



**ÉCOLE INTER-ÉTATS DES SCIENCES
ET MÉDECINE VÉTÉRINAIRES DE
DAKAR**

**B.P 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 825 66 92 - Télécopie (221) 825 42 83**

COMITE DE DIRECTION

1 LE DIRECTEUR

•Professeur François Adébayo ABIOLA

**2 LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET
FINANCIER**

•Monsieur Jean Paul LAPORTE

3 LES COORDONNATEURS

•Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Etudes

•Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Cordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires

•Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

ÉCOLE INTER-ÉTATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

☞ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

☞ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

☞ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

I.- PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

A. - DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur ASSANE MOUSSA

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA	Professeur (en disponibilité)
Serge Niangosan BAKOU	Assistant
Kossi ALOEYI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Latyr GUEYE	Moniteur

2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Fidèle BYUNGURA	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Maître-Assistant Agrégée
Ali MOROU	Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA	Professeur
Assiongbon TEK0-AGBO	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Toussaint BENGONE NDONG	Assistant
Angéla Charlevna KAZIENDE	Monitrice

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître-Assistant
Wake Kissao TCHEDRE	Docteur Vétérinaire Vacataire

B.- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Professeur Louis Joseph PANGUI

S E R V I C E S

1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle PAIN	Assistante
MINLA OYONO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Doudou NDAO	Moniteur

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante Agrégée
Mamadou Lamine GASSAMA	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Wellars HABYARIMANA	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. - PATHOLOGIE MEDICALE- ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Maman Laminou IBRAHIM	Moniteur

5. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Felix Cyprien BIAOU	Assistant

C. - FERME EXPERIMENTALE

Paul GIRARD	Agronome
Nongasida YAMEOGO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Balabawi SEIBOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

II. - PERSONNEL VACATAIRE (PRÉVU)

. BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN - UCAD

. AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département « Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
(ENSA) - THIES

. BIOLOGIE MOLECULAIRE

Mamady KONTE Chercheur à l'ISRA
Laboratoire Nationale de Recherches
Vétérinaires et Zootechniques

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme NDIAYE M. Sine MBODJ Chef de la division
Agro-Alimentaire de l'Institut Sénégalais
de Normalisation

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

- G.A. OUEDRAOGO

Maître de Conférences Agrégé
I.D.R. OUAGADOUGOU
(Burkina Faso)

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

TOXICOLOGIE CLINIQUE

PETIT

Professeur
ENV TOULOUSE (France)

IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1 - MATHEMATIQUES

- Sada Sory THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. - PHYSIQUE

I. YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

TP PHYSIQUE

A. FICKOU

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. CHIMIE PHYSIQUE

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

TP. CHIMIE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. BIOLOGIE VEGETALE

. PHYSIOLOGIE VEGETALE

- K. NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. BIOLOGIE CELLULAIRE

Ngor FAYE

Maître Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES

MOUSSA ASSANE

Professeur
EISMV - DAKAR

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

7. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

D. PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9. GEOLOGIE

R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

A. FAYE

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. T.P.

El Hadji Youssou NDIAYE

Moniteur

Ma LUMIERE et mon SALUT,
C'est le SEIGNEUR. ALLELUIA ! Ps27
Gloire au PERE, au FILS et au SAINT ESPRIT,
au DIEU qui est,
qui était et qui vient pour les siècles des siècles. AMEN »
ALLELUIA !

JE

Dédie

ce

travail à la

**TRES SAINTE VIERGE MARIE,
« NOTRE DAME DU SACRE-CŒUR » ,**

et

à....

DEDICACES

- A mon PERE et à ma MERE

Sans vous, rien n'aurait été. Ce travail est le votre, résultat d'innombrables sacrifices consentis pour l'éducation et la formation de votre fils aîné. Puisse-t-il vous faire oublier tant d'années de patience . Sempiternelle attachement filial.

-A mes frères et sœurs Etienne-Niowi, Matou, Jean-Noël, Martin, Elisabeth et Emilie : le dur chemin de la vie est parsemé d'embûches. Surmontez les avec dignité, courage, détermination et persévérance. Considérez ce travail comme un exemple et faites mieux.

-A tous mes grand parents

-A tous mes BIENFAITEURS sincères reconnaissance;

-A tout mes oncles et à toutes mes tantes

-A papa Charles NGOM, pour tout le soutien apporté pendant mes années d'études à Kaolack.

-A papa Maxime DIONE et tata Hélène DIOUF, pour tout le soutien apporté à Dakar,

-A Marie-Ernestine NGOM, tu es à la fois une sœur ,une cousine et une...tata toujours aimable. Puisse Dieu protéger nos liens. Fraternellement.

-A ma « sœur » et très chère cousine Marie-Victoire-Yacine DIONE. Puisse le Seigneur protéger notre entente et notre amitié fraternelles.

-A toutes mes cousines et à tous mes cousins ,mon attachement fraternel.

-A tous les grand frères qui m'ont toujours soutenu par vos conseils si salutaires . Respectueuse considération. .

-A Edmond et famille, très grande reconnaissance

-A tous mes neveux et à toutes mes nièces, courage en tout !

-A Gilbert , à Raï et à tous mes amis du village.

-A Madillon, pour tout et avec toute mon affection fraternelle.

-A François, Nina, Penda et Tina , avec toute mon affection amicale

-A ma bien chère cousine Fatime SARR , affectueusement.

-A ma très chère petite sœur et amie Marième , fraternellement.

✎ -A tous mes amis. Je n'ose pas citer au risque d'en oublier beaucoup.
« La meilleure amitié est celle qui mène l'homme vers les hommes. »

- A tous mes camarades pratiquants du YAMATSUKI KARATE CLUB

✎ - A tous les Enseignants qui ont, tour à tour, contribué à ma formation : d'abord à l'Ecole Primaire Sainte Anne de Sibassor, puis au Lycée Waldiodio NDIAYE de Kaolack et enfin à l'EISMV de Dakar

- A tous mes promotionnaires du Lycée Waldiodio NDIAYE de Kaolack.

- A Angéla, malgré les stress des devoirs d'anatomie et de la "carrière" à outrance à l'EISMV, nous su nous soutenir mutuellement tant moralement que matériellement, Sempiternelle amitié sincère.

✎ -A ma future épouse, puisse ce travail nous encourager dans notre vie commune.

- A mon village natal et l'ASC/ DAARA-J de NGANE.

- A la JEC et à tous mes anciens coéquipiers de l'Equipe Nationale JEC du Sénégal.

- A la jeunesse sénégalaise et toute la jeunesse africaine

- Au Professeur SEYDI, pour tous les conseils de père prodigués à chaque fois que j'entrais dans votre bureau.

-Au Professeur ABIOLA, en tant que Directeur de l'EISMV, votre disponibilité et votre compréhension permanentes à l'égard de l'AEVD que je dirigeais (1997/98) m'ont à jamais marqué.

8 - A la 26^{ème} Promotion, de l'EISMV, chers camarades, nous avons partagé les joies, les stress et les peines des études vétérinaires. Puisse Dieu nous prêter longue vie pour pouvoir jouir de ces années de sacrifices et servir notre chère Afrique.

- Aux Vétérinaires sénégalais : unis et déterminés, nous contribuerons sans aucun doute à la promotion de notre profession au service de notre peuple.

- A tous les paysans du Sénégal: vous êtes la source de mon courage et de mon espoir en l'avenir de notre pays.

-A ma très chère Patrie le SENEGAL :

Vas ! Debout et fier de ta TERANGA dans l'UNITE et le DJOM !

Ton Peuple créatif et courageux saura relever les défis de l'ère de la Mondialisation!

UN PEUPLE, UN BUT, UNE FOI

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur Doudou BA

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

Vos immenses qualités humaines et votre disponibilité constante vous valent l'admiration de tous ceux qui vous connaissent. Nous avons été particulièrement ému par l'enthousiasme et la spontanéité avec lesquels vous avez accepté de nous honorer en président ce jury de thèse. Très haute considération

A Monsieur Yalacé Yamba KABORET

Maître de Conférences agrégé à l'EISMV,

En acceptant de nous encadrer au cours de ce travail malgré vos nombreuses responsabilités, vous avez su répondre à l'estime qui nous a toujours animé à votre égard depuis nos premières années de formation à l'EISMV.

Trouvez ici l'expression du grand respect que nous avons pour vous et de tous nos remerciements pour la grande rigueur avec laquelle ce travail a été suivi et corrigé.

A Monsieur Eric CARDINALE

*Vétérinaire Inspecteur du CIRAD/EMVT, chercheur à l'ISRA,
Responsable du laboratoire de pathologie aviaire*

Vous nous avez inspiré le sujet de cette thèse.

Au cours de l'élaboration de ce travail que vous avez conduit avec compétence dynamisme et rigueur, nous avons pu apprécier votre simplicité, votre disponibilité partout et à tout moment et votre humanisme. Ce travail est une très modeste expression de l'amitié, de la reconnaissance et du respect que nous vous portons. Profonde estime amicale.

NOS SINCERES REMERCIEMENTS

-Au Docteur Eric CARDINALE et Cher Maître

Pour toute la confiance et la bienveillance à notre égard ainsi que le soutien moral et matériel apportés durant ce travail.

- Aux techniciennes du Service de Bactériologie du Laboratoire de Pathologie aviaire de l'ISRA/LNERV : Mesdemoiselles Fatou TALL(...Tata ?), Penda KANE et Rokhaya MBAYE. Pour votre grande disponibilité et votre sympathique collaboration amicale tout au long de ce travail.

- A Monsieur Renaud LANCELOT (LNERV/ISRA), pour votre sympathique compréhension et votre collaboration patiente. Très haute considération.

- A Monsieur Arnaud MOISAN, pour votre grande disponibilité et votre patience sans égal lors du traitement statistique de nos résultats d'analyse et de la mise en forme de ce document.

- A Madame Sokhna GUEYE ép.DIOP, pour l'effort et le temps dépensés pour la qualité de ce travail effectué avec goût, art, et ingéniosité.

-A tout le personnel du P.P.R/ISRA/LNERV , pour votre sympathique collaboration et votre patience.

-Au Docteur Gilles SALVAT, pour votre grande contribution scientifique

Aux Docteurs Vétérinaires H. WELLARS et G. PENE pour votre collaboration.

-A Madame DIOUF Documentaliste de l'E.I.S.M.V

-A Monsieur BOUGALEB, Bibliothécaire à l'ISRA.

-A Monsieur Philippe CHARTIER, Mission de Coopération Française.

- A Maman Françoise THETIOT, pour le soutien constant.

-Aux Révérends Pères « Papa STEVE» et P. PAUL - MSC - pour tout le soutien.

-A Valérie , Jacques , Rémy, Philippe et Véronique pour tout le soutien salulaire

-A tous ceux qui ont contribué ,de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

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

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE.....	3
CHAPITRE 1	4
I. FORMATION DE L'ŒUF.....	4
I.1. Appareil génital femelle.....	4
I.2. Etapes de la formation de l'œuf.....	6
II. L'ŒUF PONDU	7
II.1. Aspects physiques	7
II.2. Structure de l'œuf.....	8
II.2.1. Le vitellus.....	8
II.2.2. L'albumen.....	9
II.2.3. Les membranes coquillières.....	10
II.2.4. La chambre à air.....	10
II.2.5. La coquille.....	10
II.3. Composition chimique (53).....	11
II.3.1. La coquille.....	11
II.3.2. Le blanc d'œuf.....	11
II.3.3. Le vitellus ou jaune d'œuf.....	11
II.4. Contamination de l'œuf par des substances ou agents biologiques nocifs pour l'homme.....	13
II.4.1. Circonstances de survenue.....	13
II.4.1.1. Contamination endogène.....	13
II.4.1.2. Contamination exogène ou au moment du vieillissement de l'œuf.....	14
II.4.1.3. Evolution aseptique de l'œuf en coquille après le ponte.....	14
II.4.1.4. Evolution septique de l'œuf en coquille après le ponte.....	14
II.4.2. Facteurs de risque de contaminations.....	15
II.4.3. Sources de contamination exogène des œufs.....	16
II.4.3.1. Vecteurs animés.....	16
II.4.3.2. Vecteurs inanimés de la contamination.....	17
II.4.4. Aspects microbiologiques des œufs de consommation.....	17
II.4.4.1. Germes saprophytes d'altération.....	18
II.4.4.2. Germes pathogènes.....	19
II.4.4.2.1 Pathogénicité des germes.....	19
II.4.4.2.2 Formes cliniques des toxi-infections alimentaires.....	19
II.4.4.3. ALIMENTS.....	20
II.4.4.3.1 Aperçu sur les déclarations des TIAC au Sénégal et dans le monde.....	25
II.4.5. Importance nutritionnelle et économique de l'œuf.....	26
III. IMPORTANCE HYGIENIQUE ET MEDICALE	27

CHAPITRE 2	30
I. la production des œufs de consommation au Sénégal	30
I.1. L'élevage moderne des poules pondeuses au Sénégal	31
I.1.1. Considérations générales.....	31
I.1.2. Les principales souches de pondeuses utilisées	32
I.1.2.1 Commentaires	33
I.1.2.1.2 Plumage.....	34
I.1.3. Les bâtiments d'élevage et la conduite de l'élevage	34
I.1.4. Les dominantes pathologiques des pondeuses.....	35
I.1.5. Mise en œuvre des mesures préventives	36
I.1.5.1. La prophylaxie sanitaire.....	36
I.1.5.2. La prophylaxie médicale.....	39
Contre les insectes.....	37
II. LA COMMERCIALISATION DES OEUFS DE CONSOMMATION DANS L'AGGLOMERATION DAKAROISE	39
II.1. Les circuits de commercialisation des œufs	39
II.2. Modes de présentation des œufs à la vente	41
II.3. Exportations	43
III. LA CONSOMMATION DES OEUFS-AU SENEGAL	43
III.1. Niveau de la consommation d'œufs au Sénégal	43
III.2. Influence socioculturelle: les « interdits » traditionnels	44
III.3. Evolution des habitudes alimentaires	45
III.4. Les différents modes de préparation des œufs	46
III.4.1. Les préparations sans risque	46
III.4.2. Les préparations à risque	46
CHAPITRE 3	48
I. Réglementation internationale sur les œufs	48
I.1. Réglementation européenne sur les œufs	48
I.2. Réglementation française sur les œufs de consommation	48
II. Cas du Sénégal	50
DEUXIEME PARTIE	52
CHAPITRE 1	53
I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	53
I.1. Contexte et problématique.....	53
II. OBJECTIFS DE L'ETUDE	54
CHAPITRE 2 :	55
I. MATERIEL D'ETUDE.....	55

I.1. Les œufs	55
I.1.1. Oeufs provenant d'élevage (ou de production).....	55
I.1.2. Oeufs provenant des points de vente (commerce)	55
I.2. Matériel de laboratoire	56
I.2.1. Matériel de pesée	56
I.2.2. Matériel de densimétrie.....	56
I.2.3. Matériel de cassage des œufs	56
I.2.4. Matériel d'analyse bactériologique.....	56
II. METHODOLOGIE	57
II.1. L'échantillonnage.....	57
II.1.1. Elevage	57
II.1.2. points de vente.....	57
II.2. Examen avant cassage	57
II.2.1. Examen visuel de la coquille.....	57
II.2.2. Contrôle des poids.....	58
II.2.3. Contrôle densimétrique.....	58
II.3. Examen après cassage.....	59
II.3.1. Préparation de l'échantillon	59
II.3.2. Examen organoleptique des milieux de l'œuf	59
II.3.3. Examen bactériologique des œufs	59
II.3.3.1. Recherche et dénombrement des germes	60
II.3.3.1.1 Dénombrement de la FAMT à 30 ° C	60
II.3.3.1.2 Dénombrement des coliformes fécaux à 44°C.....	61
II.3.3.1.3 Dénombrement des staphylocoques pathogènes	61
II.3.3.1.4 Recherche des salmonelles	61
II.4. ANALYSE STATISTIQUE.....	64
CHAPITRE 3	66
I. RÉSULTATS DES OBSERVATIONS DU TERRAIN.....	66
I.1. Risques au niveau des élevages	66
I.2. Risques au cours du transport.....	70
I.3. Risques aux points de vente	70
II. QUALITE DES OEUFs	71
II.1. Examen macroscopique et physique.....	71
II.1.1. œufs d'élevage	71
II.1.2. Oeufs de commerce	72
Examen microbiologique des œufs :	75
II.2.1. Œufs d'Elevage	76
II.2.1.1. Qualité microbiologique des œufs à coquille intègre.....	76
II.2.1.2. Qualité microbiologique des œufs à coquille cassée	76
II.2.2. Œufs du Commerce et Ovoproduits	76

II.2.2.1. Qualité microbiologique des œufs à coquille intègre.....	76
II.2.2.2. Qualité microbiologique des œufs du commerce à coquille cassée (Tableau xxx).....	77
II.2.2.3. Qualité microbiologique des ovoproduits.....	77
II.3. Traitement statistique des données microbiologiques.....	94
CHAPITRE 4 :	96
I. Méthodologie.....	96
II. OBSERVATIONS DE TERRAIN.....	96
III. QUALITE DE L'OEUF.....	97
III.1. Examen macroscopique des œufs.....	97
III.1.1. Souillure de la coquille.....	97
III.1.2. Intégrité de la coquille.....	98
III.2. Examen macroscopique.....	99
III.3. Examen microbiologique des œuf.....	99
III.3.1. Signification des germes recherchés.....	99
III.3.1.1. La flore aérobic mésophile totale à 30 ° C.....	99
III.3.1.2. Les coliformes fécaux.....	100
III.3.1.3. Les staphylocoques présumés pathogènes.....	100
III.3.1.4. Les Salmonelles.....	100
III.3.2. Appréciation de la contamination des différentes catégories d'œufs suivant les germes recherches.....	101
III.3.2.1. La flore mésophile totale à 30°.....	101
III.3.2.2. Les Coliformes fécaux.....	102
III.3.2.3. Les Staphylocoques.....	102
III.3.2.4. Les Salmonelles.....	103
CHAPITRE 5	105
PROPOSITIONS D'AMELIORATION.....	105
I. Mesures d'amélioration au plan technique.....	105
I.1. Les conditions de la production d'œufs.....	105
I.2. La commercialisation.....	106
I.3. Modes de consommation.....	107
II. Mesures d'amélioration au plan institutionnel.....	107
BIBLIOGRAPHIE	111

LISTE DES FIGURES

- 1- Structure de l'appareil reproducteur de la poule
- 2 - Structure de l'œuf
- 3 - Evolution du volume de la production d'œufs au Sénégal de 91/98.
- 4- Part des principales sociétés de production de poussins en 1997
- 5- Taille des élevages de pondeuses
- 6- Plan du Bâtiment d'élevage.
- 7- Place des pondoirs dans les poulaillers.
- 8- Organisation de poulailler avec les caillebotis et les nids de ponte individuels.
- 9- Importance hiérarchique des maladies chez les pondeuses (région de Dakar)
- 10- Les circuits de commercialisation des œufs (région de Dakar)
- 11- Contrôle densimétrique en solution de NaCl à 12 %
- 12- Répartition des poids des œufs d'élevage (histogramme)
- 13- Répartition des poids des œufs de commerce
- 14- Propreté comparée des coquilles des œufs (élevage et commerce)
- 15- Intégrité comparée coquilles d'élevage/ coquilles de commerce
- 16- Variation de la contamination par la FAMT suivant les catégories d'œufs
- 17- Variation de la contamination par les coliformes fécaux suivant les catégories d'œufs
- 18- Variation de la contamination par les Staphylocoques suivant les catégories d'œufs
- 19- Filière « œufs de consommation » et risques de contamination microbologique.

LISTE DES TABLEAUX

- 1- Dimensions de l'oviducte d'une poule pondeuse
- 2- Formation de l'œuf dans l'oviducte
- 3- Proportion des différentes parties constitutives de l'œuf de poule
- 4- Principales protéines du blanc
- 5- Composition centésimale du jaune d'œuf de poule
- 6- Teneurs de l'œuf en vitamines
- 7- Comparaison de la valeur biologique de quelques aliments avec celle de l'œuf
- 8- Autres aliments suspectés dans 185 foyers déclarés de TIAC à salmonelles
- 9- Principales souches de pondeuses rencontrées au Sénégal
- 10- Origine des poussins (1997)
- 11- Programme de prophylaxie médicale (pondeuses)
- 12- Mesures d'hygiène préventive pour les poulaillers en production
- 13- Mesures d'hygiène générale contre les microbes
- 14- Les agents de la commercialisation des œufs
- 15- Consommation moyenne annuelle d'œufs dans quelques régions du monde
- 16- Critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les ovoproduits , pâtisseries et crèmes pâtisseries;
- 17- Intégrité de la coquille des œufs d'élevage
- 18- Souillure de la coquille des œufs d'élevage
- 19- Nature des souillures des coquilles d'élevage
- 20- Etat des plateaux alvéolés d'élevage
- 21- Intégrité de la coquille des œufs de commerce
- 22- Souillure de la coquille des œufs de commerce
- 23- Nature des souillures (œufs de commerce)
- 24- Densimétrie en eau salée 12 %
- 25- Etat des plateaux alvéoles du commerce
- 26- Qualité microbiologique des œufs intègres d'élevage
- 27- Qualité microbiologique des œufs cassés d'élevage
- 28- Qualité microbiologique des œufs intègres du commerce
- 29- Qualité microbiologique des œufs cassés du commerce
- 30- Qualité microbiologique des ovoproduits
- 31- Niveaux moyens de contamination des œufs intègres d'élevage
- 32- Niveaux moyens de contamination des œufs cassés d'élevage
- 33- Niveaux moyens de contamination des œufs intègres du commerce
- 34- Niveaux moyens de contamination des œufs cassés du commerce
- 35- Niveaux moyens de contamination des ovoproduits

LISTE DES ANNEXES

- 1- Courbe de ponte
- 2- Les désinfectants usuels : propriétés et modalités d'emploi
- 3- Fiche d'examen physique des œufs
- 4- Fiche d'analyse bactériologique des œufs
- 5- Milieux de culture et réactifs.
- 6-Fiche d'enquête élevage 1
- 7-Fiche d'enquête élevage 2

LISTE DES ABREVIATIONS

- ADEC=Association pour la défense de l'environnement et des consommateurs
- AFNOR = Association Française de Normalisation
- ASCOSEN = Association des Consommateurs Sénégalais
- C.A.M.= Complexe Avicole de MBAO
- C.A.M.A.F = Compagnie africaine de Maraîchage et d'Arboriculture Fruitière
- C = degré celcius
- C.E.E = Communauté Economique Européenne
- C.F = Coliformes fécaux
- cm = centimètre
- CMV = Complexe Minéral vitaminé
- D.A.O.A = Denrée Alimentaire d'Origine animale
- DIREL = Direction de l'Elevage
- EISMV = Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
- FAMT=Flora aérobie mésophile totale à 30°
- g = gramme
- ISRA = Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques
- km = kilomètre
- LNERV = Laboratoire National d'Etudes et de Recherches Vétérinaires
- ml = millilitre
- OMS = Organisation Mondiale de la Santé
- PCA = Plate Count Agar (gélose pour dénombrement)
- SDE = Sénégalaise des Eaux
- SEDIMA = Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole
- SENDIS = Sénégalaise de distribution
- TIAC =Toxi-infection alimentaire collective

INTRODUCTION

Au Sénégal, pour répondre à une démographie citadine sans cesse croissante et à une demande en protéines animales en constante augmentation, une aviculture semi-industrielle de proximité s'est développée dans l'espace urbain et périurbain. La région de Dakar regroupe l'essentiel de cette activité dans un rayon de 100 km autour de la capitale avec 1 million de poules pondeuses sur une année.

De 1991 à 1998, la production nationale d'œufs a augmenté de 44 % passant de 119 à 211 millions d'unités par an (56). L'amélioration de la productivité a permis de réduire les coûts de production et aujourd'hui, l'œuf est devenu la source de protéines animales la plus accessible au consommateur.

Cependant, il existe un bémol à apporter à ce satisfecit : d'une part, il n'y a pas une organisation rigoureuse du circuit de commercialisation permettant un contrôle rigoureux de la qualité des œufs de consommation. D'autre part, il n'existe pas encore de réglementation précise de qualité concernant la production et la vente des œufs au Sénégal, malgré l'émergence de nombreuses associations sénégalaises de consommateurs (ASCOSÉN, ADEC,...).

En effet, les œufs, comme les autres denrées alimentaires d'origine animale ne sont pas sans danger pour la santé de l'homme. Des toxi-infections salmonelliques (32) ou de troubles d'évolution aiguë, souvent chroniques provoqués par la consommation de denrée alimentaire contenant des résidus de métabolites médicamenteux (antibiotiques) ou de pesticides, sont rapportés. Aujourd'hui, le cas fortement médiatisé de la Dioxine apparue en Belgique inquiète les consommateurs du monde entier.

Dès lors, la protection de la santé publique passe par la mise en œuvre de mesures de contrôle de la filière de production et des denrées alimentaires d'origine animale. Au Sénégal, les contrôles de qualité sont pratiqués avec le

respect des normes internationales sur les produits de la pêche destinés à l'exportation, alors qu'ils sont quasi inexistantes dans la filière volaille.

Or, la filière avicole moderne occupe aujourd'hui la première place dans le secteur agricole au Sénégal avec un chiffre d'affaire de 25 milliards de francs CFA par an (56). La production d'œufs de consommation représente plus de 33% des élevages de la région de Dakar. Les œufs produits sont exportés dans certains pays voisins (Gambie, Guinée Bissau) ou consommés localement.

Malheureusement, aucune étude microbiologique des œufs produits au Sénégal, n'a encore été réalisée.

C'est pourquoi, notre travail a été entreprise pour combler cette lacune et jeter les bases d'un système de contrôle de qualités des œufs de consommation au Sénégal dans le but de protéger la santé publique et d'assurer la sécurité alimentaire.

«L'ETUDE DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DES OEUFS DE CONSOMMATION DE LA REGION DE DAKAR» vise par conséquent l'amélioration de la qualité hygiénique des œufs et ovoproduits produits localement et destinés à la consommation humaine.

Ce travail comporte 2 parties. La première partie est consacrée à la synthèse bibliographique. Elle traite de la production de l'œuf de consommation et de sa problématique en santé publique. La seconde partie rapporte l'étude expérimentale concernant la qualité bactériologique des œufs de consommation de la Région de Dakar. Elle décrit la méthodologie de travail et donne les résultats obtenus qui sont analysés dans le but de faire des propositions sous forme de recommandations.

PREMIERE PARTIE

CONTAMINATION MICROBIENNE DE L'OEUF DE CONSOMMATION ET PROBLEMATIQUE DE SANTE PUBLIQUE

Cette première partie est une étude bibliographique qui aborde la formation de l'œuf chez la poule, son évolution après la ponte et la survenue dans les œufs de consommation de contaminations septiques ou toxiques susceptibles de nuire à la santé du consommateur.

CHAPITRE 1

L'ŒUF DE CONSOMMATION ET LES RISQUES POUR LA SANTE PUBLIQUE

L'œuf généralement vendu et consommé au Sénégal, provient de la poule pondeuse. Sa consommation, à l'instar des autres denrées alimentaires d'origine animale, n'est pas sans risque pour la santé humaine. L'œuf concentre dans le vitellus des produits du catabolisme de nombreuses substances (médicaments, toxiques etc.). Il constitue également un milieu de culture pour des germes contractés au moment de la ponte ou du stockage pour la vente.

I. FORMATION DE L'ŒUF

I.1. Appareil génital femelle

A l'opposé des mammifères, l'appareil génital femelle des oiseaux est dissymétrique, parce qu'au cours de l'ontogenèse, le tractus génital femelle gauche est très développée et orientée vers l'élaboration des œufs, alors que la partie droite est restée à l'état vestige. Il est constitué de deux parties fonctionnelles chez la poule : l'ovaire et l'oviducte (figure 1) (60).

- L'ovaire adulte gauche a l'aspect d'une grappe du fait de la présence de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune d'œuf en phase d'accroissement rapide et à côté desquels se trouvent de très nombreux petits follicules (plus de 1 000 visibles à l'œil nu).
- L'oviducte se présente comme un tube étroit de couleur rose pâle qui va de la région juxtaovarienne pour déboucher dans le cloaque. Il est subdivisé en 5 parties faciles à distinguer d'avant en arrière:

l'infundibulum ou pavillon , le magnum ou structure glandulaire albuminipare, l'isthme, l'utérus ou glande coquillière et le vagin (53).

Les dimensions des différents segments de l'oviducte d'une poule pondeuse adulte changent lorsque la poule pondeuse est en activé de ponte (Tableau I)

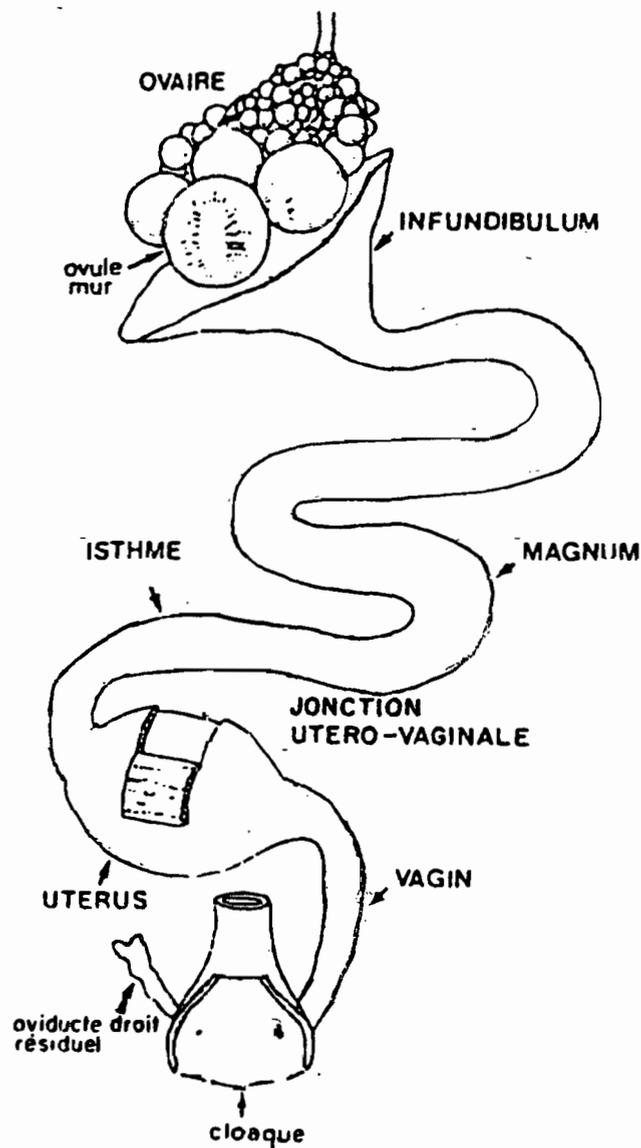


Figure 1: Structure de l'appareil reproducteur de la poule

Source (60)

TABLEAU I: Dimensions de l'oviducte d'une poule pondeuse

Section de l'oviducte	Dimensions de l'oviducte (cm)			
	au repos		en période de ponte	
	longueur	largeur	longueur	largeur
Infundibulum	2,4	-	7,0	8,6
Magnum	5,4	0,8	33,6	1,7
Isthme	2,2	0,4	8,0	0,9
Utérus	2,4	1,2	8,3	2,9
Vagin	3,0	0,4	7,9	0,9
Tractus génital	15,4	-	64,8	-

Source (63)

I.2. Etapes de la formation de l'œuf

La formation de l'œuf ou ovogénèse se déroule en 3 étapes successives :

- **La vitellogenèse** est l'accumulation de couches concentriques du vitellus qui forme le jaune de l'œuf à l'intérieur d'un follicule ovarien ou ovocyte. Les principaux constituants du jaune d'œuf (protéine et surtout acides gras) proviennent essentiellement du foie. En effet, le foie d'une poule en ponte synthétise 2, 5 g de protéines par jour à destination du jaune, soit à peu près trois fois plus que la synthèse de base existant avant la période de ponte (53). L'origine hépatique des constituants du jaune explique que la teneur en ses substances puisse dépendre de l'alimentation de la poule.
- **L'ovulation** dépendant de la LH, correspond au follicule mûr qui se détache de la grappe pour tomber dans l'infundibulum, où il peut être fécondé si les spermatozoïdes sont présents. L'ovocyte traverse ensuite le tractus génital dont chaque portion contribue à la formation de l'œuf (Tableau II).

- **La ponte de l'œuf** est encore appelée oviposition. Elle correspond à l'évagination du vagin qui assure le transit de l'œuf vers l'extérieur. Ce mécanisme permet d'éviter le contact direct de l'œuf avec le cloaque et avec les souillures fécales. L'oviposition est contrôlée par la production de progestérone.

TABLEAU II: Formation de l'œuf dans l'oviducte Source (63)

Section du parcours dans l'oviducte	Durée du stationnement		Éléments élaborés
	minutes	p.100	
Infundibulum	20	14	Albumen: couche chalazifère
Magnum	180	12,8	Albumen: - albumen dense - chalazes - albumen fluide externe
Isthme	70	5,6	Membranes coquillières
Utérus	1140	80,8	Albumen : - albumen fluide interne - coquille
Vagin	-	-	cuticule
Tractus génital	1410 (23 h30)	100	œuf moins le vitellus

II. L'ŒUF PONDU

L'œuf pondu se caractérise par son aspects physiques, sa structure et sa composition chimique.

II.1. Aspects physiques

→ **forme générale:** l'œuf est normalement ovoïde. Toutefois, il existe parfois des œufs globuleux et des œufs allongés.

→ **couleur:** la coquille de l'œuf de poule est soit blanche, soit jaune ou alors rousse en fonction des souches.

→ **dimensions**: les dimensions courantes d'un œuf de poule de 60 grammes sont les suivantes: (39)

- Grand axe: 5,8 cm; Petit axe: 4,2 cm; Grande circonférence 16 cm; Petite circonférence : 13 cm.; Volume : 55 cm³; Surface: 70 cm²

→ **Poids**: le poids moyen est de 58 g avec des extrêmes de 43 à 74 g (1).

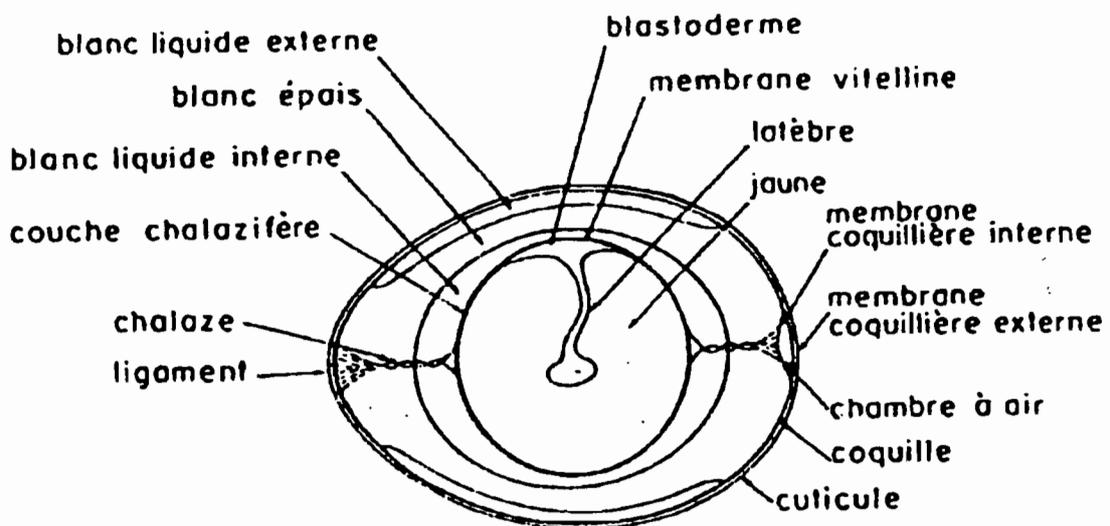
Le poids est fonction de la race, de l'alimentation, de l'âge de la poule (gros œufs chez les poules âgées), de facteurs pathologiques, etc.

→ **densité**: elle est estimée pour l'œuf entier à 1063 environ.

II.2. Structure de l'œuf

L'œuf comprend de l'intérieur vers l'extérieur, le jaune ou vitellus, le blanc ou albumen, les membranes coquillières qui délimitent une chambre à air et la coquille recouverte d'une cuticule. Les différentes parties qui constituent l'œuf sont visibles en figure 2. Les proportions de chaque constituant peuvent varier. Le tableau III donne les chiffres moyens applicables à un œuf de poule de 60 g.

Figure 2 : Structure de l'œuf



II.2.1. Le vitellus

C'est une masse visqueuse contenue dans une membrane vitelline de forme sphérique. Il est constitué de nombreux globules lipidiques et sa surface porte

l'ovocyte. Son pH varie de 5,8 à 6,0. Le vitellus se situe au centre de l'œuf, donc bien protégé par la coquille et l'albumen. Par sa composition chimique (présence de lécithine) et son pH, il constitue un milieu d'accumulation de métabolites liposolubles et un excellent substrat nutritif favorable à la prolifération rapide des micro-organismes. Selon HUMPHREY (29) 5 cellules de *Salmonella enteritidis* introduites dans le vitellus en produisent 10^{12} après deux jours de conservation à température ambiante.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET DE MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DANABAR
BIBLIOTHEQUE

II.2.2. L'albumen

Sa densité est de 1042. C'est un milieu de structure hétérogène constitué de 3 parties : les chalazes, l'albumen dense et l'albumen liquide. Il présente également un certain nombre de caractères dysgénésiques pour les micro-organismes (43,65) : le pH alcalin passant de 7,6 - 7,9 au moment de la ponte, à 9 - 9,5 dès le lendemain, la présence d'une enzyme caractéristique, le lysozyme bien connu pour son rôle antibiotique dans l'œuf grâce à son action hydrolysante sur les parois bactériennes (65). Cette activité de protection anti-infectieuse du lysosyme diminue avec l'âge de l'œuf (53). En conséquence, le risque de contamination bactérienne de l'œuf est plus élevé dans œufs vieux. Signalons enfin, que l'albumen contient aussi d'autres protéines à propriétés bactéricides : ovotransferrine, antiprotéases, β -N-acétylglucosaminidase, ... (65).

TABLEAU III: Proportion des différentes parties de l'œuf de poule

Partie de l'œuf	Poids en g (moyennes)	p.100 de l'œuf total	
		moyenne	extrêmes (1)
Coquille.....	5,50	9,1	8,5-10,5
	5,75	9,5	
Membrane coquillière.....	0,25	0,4	
Blanc.....	37	61,5	57-65
Jaune.....	17,3	29,0	25-33
Sous total parties comestibles.....	54	90,5	89-92
Total.....	60	100	

(1) A poids d'œuf variable

Source (53)

II.2.3. Les membranes coquillières

Elles sont au nombre de deux et adhèrent fortement l'une à l'autre sauf au niveau du gros bout où elles s'écartent pour former la chambre à air. Elles sont de nature protéique et permettent des échanges gazeux entre l'albumen et le milieu extérieur. Toutefois, la membrane coquillière interne, de structure plus serrée, est la moins perméable aux micro-organismes (50).

II.2.4. La chambre à air

Elle n'existe pas au moment de la ponte mais apparaît immédiatement après, lorsque le refroidissement de l'œuf entraîne une légère contraction de ses contenus. Elle augmente de volume avec l'âge de l'œuf, en raison de la plus grande porosité de la coquille à ce niveau et l'existence des échanges gazeux entre l'œuf et le milieu extérieur. Selon VADEHRA et al (67), le passage des micro-organismes serait facilité lors de la formation de cette chambre à air.

II.2.5. La coquille

Elle est à la fois lisse, dure, rigide et fragile. Son épaisseur est comprise entre 300 et 400 μm (53). Elle est composée d'une trame protéique dans laquelle se développent les cristaux de carbonates de calcium. La fragilité de la coquille l'expose à des risques importants de rupture provoquée par les chocs provenant de diverses manipulations de la fourche à la fourchette: piétinement par les poules après la ponte, ramassage, conditionnement, stockage, transport... La coquille cassée ou fêlée ouvre ainsi la voie à la contamination microbienne de l'œuf, alors que la coquille intacte recouverte de sa cuticule est protégée de toute pénétration microbienne dans l'œuf. Le vieillissement de l'œuf (27) ou le lavage (voire le brossage) entraîne une destruction de la cuticule, libère les pores de la coquille (6 à 8 000 pertuis de 20 à 45 μm de diamètre) qui peuvent être traversés par les bactéries et les moisissures surtout si la coquille est humide ou encore si l'œuf est soumis à des variations de température (50).

II.3. Composition chimique (53)

II.3.1. La coquille

Elle renferme 1,6 % d'eau et 3,3 % de protéines et 95,5% d'éléments minéraux sous forme de carbonate de calcium, de carbonate de magnésium et de phosphate tricalcique. Le calcium représente globalement 37,3 % du poids total de la coquille. Un seul oligo-élément présent en quantité notable est le manganèse (7 ppm).

II.3.2. Le blanc d'œuf

Il est composé essentiellement d'eau, de protéines, de glucose et de quelques minéraux. Selon SAUVEUR (53) 90 % de la matière sèche du blanc sont constitués de protéines. Les principales protéines du blanc sont données dans le tableau IV par rapport à la matière sèche (MS).

II.3.3. Le vitellus ou jaune d'œuf

Il est composé de lipides (triglycérides, phospholipides, cholestérol), de protéines, de glucose libre, de vitamines et de minéraux (Tableau V).

Les minéraux présents dans les constituants de l'œuf sont le sodium, le potassium, le chlore, le calcium, le magnésium, le phosphore, le fer et le soufre.

Les vitamines, essentiellement les vitamines liposolubles (vitamines A, D, E, K) sont pour la plupart d'entre elles, beaucoup plus abondantes dans le jaune que dans le blanc. Le tableau VI donne la teneur de l'œuf en vitamines.

TABLEAU IV- Principales protéines du blanc (en % de la MS)

Ovalbumines	54	Ovomucines	1,5
Conalbumines	13	Flavoprotéines	0,8
Ovomucoïdes	11	Avidine	0,05
Ovoglobuline	8	Autres protéines	8,15
Lysozyme	3,5		

Source (53)

MS= Matière sèche

**TABLEAU V: Composition centésimale du jaune d'œuf de poule
(en % de la MS) Source (53)**

Glucose libre	0,4
Minéraux	2,1
Vitamines	1,5
Lipides	63
Protéines	33
-leucitines	4 à 10
- phosvitine	5 à 6
- vitelline	4 à 15
- vitellénine	8 à 9

TABLEAU VI: Les vitamines de l'œuf (53)

	Teneurs par un œuf de 60g			Valeurs relatives (pour 100 g de poids frais)		
	Œuf entier	Blanc d'œuf	Jaune d'œuf	Œuf entier	Blanc	Jaune
<u>Vitamines liposolubles</u>						
A (UI)	150-400	-	150-400	250-700	-	800-2500
D (UI)	20-30	-	20-80	35-150	-	110-450
E (mg)	0,6-2	-	0,6-2	1,1-3,5	-	3,5-10
K (mg)	0,01-0,03	-	0,01-0,03	0,02-0,06	-	0,05-0,15
<u>Vitamines hydrosolubles</u>						
Choline (mg)	225	1,5	225	410	-	1250
Thiamine(B ₁) (µg)	52	120	50	95	3,5	275
Riboflavine(B ₂)(µg)	200	33	80	300-350	300-400	400-500
Nicotinamide (µg)	43	8	10	60-350	85-95	40-70
Pyridoxine(B ₆) (µg)	68	80	60	150-200	25	300-350
Acide Pantothénique(µg)	830	2	750	-1700	190-250	3500-4500
Biotine (µg)	10	0,5	8	15-20	5-7	30-60
Acide folique (µg)	15	-	15	15-35	1	50-105
B ₁₂ (µg)	0,5	-	0,5	0,7-1,2	-	2,1-3,5

Enfin, il faut signaler que l'œuf contient également des enzymes telles que les lipases dans le vitellus et le lysozyme, les protéases, les phosphatases et l'amylase dans l'albumen.

II.4. Contamination de l'œuf par des substances ou agents biologiques nocifs pour l'homme

Pour l'hygiéniste alimentaire, la contamination correspond à la présence dans ou à la surface des denrées, d'agents microbiens nuisibles ou de métabolites toxiques capables d'engendrer des maladies chez le consommateur ou susceptibles d'altérer ces denrées (50). Les principales voies de contamination par les microbes, selon CHANTEGRELET et al (11) sont directes par l'animal ou indirectes par les facteurs du milieu.

II.4.1. Circonstances de survenue

Elle se fait soit au cours de la formation et la ponte de l'œuf, c'est la contamination endogène ou primaire, soit après la ponte au moment du vieillissement de l'œuf ou contamination exogène.

II.4.1.1. Contamination endogène

La contamination endogène concerne diverses substances éliminées dans l'œuf par le métabolisme de l'organisme, ou divers agents bactériens excrétés par la poule pondeuse infectée.

- La contamination par des métabolites toxiques survient au stade de la formation du vitellus, dans lequel ils s'accumulent. Leur consommation par l'homme provoque des maladies aiguës ou d'évolution chroniques, voire des antibiorésistances.
- Les agents bactériens colonisent les œufs soit à partir de l'ovaire infecté, soit au cours de leur migration dans l'oviducte, notamment dans le vagin ou le cloaque. Les germes contaminants proviennent de maladies affectant les poules pondeuses telles la salmonellose, la tuberculose et autres inflammation d'origine infectieuse)

II.4.1.2. Contamination exogène ou au moment du vieillissement de l'œuf

L'évolution ou le vieillissement de l'œuf dans les jours qui suivent la ponte peut affecter certaines de ses propriétés physico-chimiques de manière aseptique ou septique.

II.4.1.3. Evolution aseptique de l'œuf en coquille après le ponte

Elle correspond au vieillissement de l'œuf frais au cours du temps et en l'absence de micro-organismes endogènes ou exogènes. Après la ponte, l'évolution aseptique de l'œuf en coquille est essentiellement sous tendue par 4 mécanismes (58) :

- la perte d'eau par évaporation;
- l'élimination du gaz carbonique (CO₂) contenu dans le blanc (4 %)
- les échanges osmotiques entre albumen et vitellus;
- les réactions enzymatiques.

Le vieillissement aseptique de l'œuf, n'est pas dangereux pour la santé de l'homme, à l'exception des œufs contenant des métabolites toxiques provenant de l'alimentation (Dioxine, antibiotiques...).

II.4.1.4. Evolution septique de l'œuf en coquille après le ponte

Elle survient dans un œuf contaminé par des micro-organismes issus de l'environnement souillé. Une telle évolution altère la qualité de l'œuf, mais peut se révéler dangereuse pour le consommateur. Ce type de contamination dite secondaire ou exogène, est la plus fréquente en ce qui concerne l'infection des œufs. C'est pourquoi, nous avons choisi de porter notre étude sur cet aspect.

Selon SAUVEUR (53) la surface de la coquille héberge 10^3 à 10^4 bactéries pour les coquilles très propres à plus de 10^7 pour les coquilles très contaminées. Cette flore de contamination provient de l'environnement de l'œuf en coquille (fientes ou manipulations diverses par l'homme). La contamination du milieu interne de l'œuf se fait à travers les pores et les microfêlures de la coquille.

II.4.2. Facteurs de risque de contaminations

Le risque de contamination et les facteurs conditionnant la qualité bactériologique de l'œuf (53) se situent à plusieurs niveaux.

.. Facteurs liés au mode et la conduite de l'élevage des poules pondeuses

Ce sont les élevages au sol où la conduite de l'élevage est caractérisée par une mauvaise désinfection-désinsectisation et dératisation, par la présence d'une mauvaise litière dans les pondoirs et par l'absence de contrôle périodique de la qualité de décontamination des bâtiments.

.. Facteurs tenant à la qualité des poules pondeuses

Les poules malades excrètent des germes pathogènes dont certains sont transmissibles à l'homme. Ainsi, en cas d'absence de contrôle de qualité des poussins ceux-ci peuvent être des porteurs sains de germes tels que les salmonelles qu'ils vont transmettre plus tard à leurs œufs (transmission verticale). De même, lorsque les mesures de prophylaxie sont insuffisantes ou inadéquates des maladies infectieuses ou nutritionnelles peuvent apparaître et contribuer à fragiliser la coquille de l'œuf

.. Qualités des œufs

Elles reposent non seulement sur la propreté de la coquille mais aussi sur l'intégrité de la coquille et de la cuticule.

.. Conditions du stockage et de la conservation des œufs

Chaleur et humidité doivent être contrôlées pour limiter la prolifération des germes sur les œufs .

II.4.3. Sources de contamination exogène des œufs

II.4.3.1. Vecteurs animés

☞ L'homme

Selon HOBBS cité par SEYDI (59), l'homme constitue la source la plus fréquente de contamination exogène des DAOA. Il intervient en effet comme agent passif ou actif.

●● Homme comme vecteur passif

Tous les individus qui manipulent les œufs au cours de leur circuit économique peuvent servir d'agents passifs de souillure de ces œufs par l'intermédiaire de leurs mains et ou de leurs vêtements. Ainsi pour peu que les règles d'hygiène soient négligées, on assiste à un ensemencement des œufs par le biais de l'homme.

●● Homme comme vecteur actif

L'homme est une source très abondante et renouvelée de germes. Il intervient comme porteur sain, malade, convalescent ou chronique. Ainsi, les personnes atteintes en particulier, d'affection des voies respiratoires (rhume, angine, sinusite, trachéite, bronchite, pneumonie) et de la peau (plaies suppurées, abcès, furoncles) constituent les principaux vecteurs actifs de la contamination(8)

En outre, même en dehors de toute maladie apparentes, l'homme porte au niveau de sa peau et de ses muqueuses, des agents bactériens qui peuvent souiller les produits alimentaires. Il s'agit le plus souvent des staphylocoques. Mieux, ROZIER et al (50) ont révélé que les germes cutanés se réfugient dans les glandes sudoripares et dans les follicules pileux de sorte qu'un lavage (même soigneux) ne puisse les déloger de ces refuges.

Ainsi les manipulations que subissent les œufs dans tous leur circuit économique constituent de véritables sources de contamination par l'homme. C'est l'exemple de certains vendeurs qui récupèrent, sans aucune précaution hygiénique, le contenu des œufs cassés dans des sachets plastiques et les

revendent comme tels sous forme d'ovoproduits. Il en est de même pour certains transporteurs peu précautionneux qui contribuent au cassage des œufs lors de ce transport et donc à la contamination indirecte de ces œufs.

☞ Les animaux

A côté de l'homme, les animaux tels que les rongeurs (rats, souris), les oiseaux sauvages ou domestiques (volailles villageoises) ainsi que les insectes (mouches) peuvent constituer des réserves pour des germes diverse (staphylocoques, streptocoques, salmonelles). (59).

II.4.3.2. Vecteurs inanimés de la contamination

Ils désignent les facteurs de l'environnement et tous les instruments et matériel qui entrent en contact avec les œufs tout au long de leur vie économique (de la production jusqu'à l'assiette du consommateur). Il peut s'agir de l'air, du sol, de la litière (notamment litière sale et humide), des locaux (poulaillers), des fientes (riches en flore de bactéries de la famille des Entérobactéries), du matériel d'élevage (mangeoires, pondoirs, aliments), du matériel de transport et de stockage des œufs (véhicules, alvéoles), etc.

Au total, les possibilités de contamination sont donc très variées et peuvent survenir à différents niveaux. La contamination bactérienne étant la plus fréquente, en raison des modes de production et de commercialisation des œufs, nous ne insisterons beaucoup plus sur l'aspect microbiologique de la contamination des œufs de consommation. La nature de la flore bactérienne des œufs est très variée.

II.4.4. Aspects microbiologiques des œufs de consommation

Les bactéries contaminants les œufs peuvent être classées en deux groupes selon leur conséquence pour l'œuf ou pour le consommateur :

- une flore saprophyte responsable d'altérations des œufs et
- une flore pathogène pour le consommateur

Selon GUIRAUD et GALZY (25) le pouvoir pathogène de ces bactéries peut dépendre de plusieurs facteurs aidant ainsi à distinguer plusieurs espèces:

- **Espèces à pouvoir infectieux:** elles agissent par envahissement de l'hôte. Elles provoquent alors ce qu'on appelle une infection. C'est le cas par exemple des streptocoques et des salmonelles.
- **Espèces à pouvoir toxigène:** ces espèces libèrent des toxines dans l'aliment et provoquent une intoxication chez le consommateur. Les staphylocoques appartiennent à ce groupe.
- **Espèces à caractère mixte :** elles ont à la fois un pouvoir infectieux et un pouvoir toxigène. Elles provoquent des toxi-infections. C'est le cas des salmonelles
- **Espèces agissent transformant les substrats en toxiques entraînant ainsi des intoxications** (*Clostridium* et certaines bactéries non spécifiques).
- **Bactéries saprophytes** ont un pouvoir dégradant vis à vis des aliments. (*Proteus*, *Pseudomonas*, coliformes).

II.4.4.1. Germes saprophytes d'altération

Ce sont des germes généralement dépourvus de tout pouvoir pathogène vis à vis des consommateurs. Ils appartiennent surtout au groupe des Gram négatifs avec deux grandes familles: la famille des *Enterobacteriaceae* et celle des *Pseudomonaceae*.

- Les Entérobactéries en cause regroupent les genres *Proteus*, *Serratia* ainsi que les coliformes (*Escherichia*, *Citobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella*).
- Les bactéries saprophytes de la famille des *Pseudomonaceae* que l'on retrouve dans les œufs sont représentées essentiellement par le genre *Pseudomonas*.

Les bactéries contaminent et altèrent de façon significative les qualités organoleptiques de ces œufs. Seuls les coliformes peuvent provoquer des intoxications alimentaires chez le consommateur, lorsque leur nombre est fortement élevé dans la denrée.

II.4.4.2. Germes pathogènes

Ces germes qui sont responsables de troubles plus ou moins graves chez le consommateur, appartiennent aux genres (25): *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Clostridium*. Les différents troubles causés par l'ingestion d'œufs contaminés par ces germes pathogènes sont étudiées plus loin dans l'importance hygiénique et médicale des œufs de consommation. Ils ont donc une portée sanitaire et hygiénique pour les consommateurs.

II.4.4.2.1 Pathogénicité des germes

Les germes en cause dans une toxi-infection alimentaire, peuvent intervenir de différentes façons (9):

→ Par leur capacité de multiplication et/ou dissémination

Certains germes traversent la barrière intestinale et prolifèrent dans l'organisme (cas de typhoïde transmise par voie alimentaire). D'autres peuvent se multiplier dans la lumière intestinale ou dans la paroi (cas des autres salmonelles).

→ Par leurs toxines ou leurs déchets de métabolisme

Les toxines sont responsables d'intoxications. Elles sont libérées directement dans l'aliment (exemple de l'intoxication par les staphylocoques) par la production bactérienne, ou après la lyse du corps bactérien dans l'intestin (cas de l'intoxication par *Clostridium perfringens*).

Les bactéries, au cours de leur métabolisme dans l'œuf, entraînent la formation des substances responsables de pseudo allergie. Ces substances sont des amines de décarboxylation identiques à des médiateurs impliqués dans réactions allergiques.

II.4.4.2.2 Formes cliniques des toxi-infections alimentaires

Les toxi-infections graves provoquées par l'ingestion d'œufs contaminés par des bactéries pathogènes sont de trois ordres :

- les toxi-infections ou gastro-entérites (GE) aiguës,
- les intoxications alimentaires à staphylococques
- et les intoxications alimentaires à *Clostridium perfringens*

☞ Les toxi-infections ou gastro-entérites (GE) aiguës à salmonelles

Elles sont généralement provoqués par les salmonelles. Les salmonelles sont des bactéries ubiquistes à Gram négatif de la famille des Enterobacteriaceae, aéro-anaérobie facultatifs, non sporulées, mésophiles et thermosensibles. Elles présentent plus de 2 000 sérotypes et sont de façon spécifique, les hôtes fréquents de l'intestin de diverses espèces animales et de l'homme.

Dans leur ensemble, les salmonelles sont toutes potentiellement pathogènes pour l'homme. Elles sont ainsi qualifiées «d'ennemies n°1 des hygiénistes». Les salmonelles font aujourd'hui l'objet d'une attention particulière dans beaucoup de pays du fait surtout de la prédominance de leur implication dans les foyers déclarés de TIAC. En France par exemple, sur 395 foyers de TIAC déclarés en 1995, les 185 étaient dus aux salmonelles (21). La même étude a prouvé que parmi les aliments suspectés ou responsables de TIAC à salmonelles, les œufs et ovoproduits occupaient la première place. (Tableau VIII).

TABLEAU VIII: Aliments suspectés dans 185 foyers déclarés de TIAC à salmonelles (France 1995) Source (21)

II.4.4.3. ALIMENTS	Nombre de foyers
-œuf et ovoproduits.....	109
--viande.....	8
-volailles.....	6
-poissons et fruits de mer.....	6
-autres.....	8
-aliments non retrouvés.....	48

Ce tableau montre que 59 % des TIAC à salmonelles sont provoqués par l'ingestion d'œufs ou d'ovoproduits. Une autre étude menée aux Etats Unis

d'Amérique (31) a révélé que chaque année, environ 4,5 millions d'œufs sont infectés par les salmonelles.

Les différentes formes de salmonelloses chez l'homme dépendent des genres de *Salmonella* en cause : *Salmonella typhimurium*, *Salmonella paratyphi* A et B, *Salmonella enteritidis*, ... Les Salmonelles typhiques sont responsables de toxi-infections et d'infections sévères (fièvre typhoïde). *Salmonella typhi* est ainsi plus redouté par sa fréquence et sa gravité: JOY cité par ROSSET (49) révèle qu'un seul germe de *S typhi* peut entraîner la typhoïde. D'autres salmonelles causent des toxi-infections et des intoxications (dysenterie, gastro-entérite). TREMOLIERES (66) rapporte que *S. enteritidis* est impliqué dans 60 % des foyers à Salmonellose en France

→ Etude clinique de la Gastro-entérite à salmonelles

L'incubation dépend de la souche en cause et du nombre de germes présents. La forme clinique se manifeste essentiellement par une gastro-entérite (GE) aiguë et accessoirement par un syndrome typhoïdique.

La GE est plus une maladie intestinale qu'un véritable empoisonnement alimentaire. En effet, le symptômes débutent avec des maux de tête, de la nausée, des vomissements; de la fièvre (30 -40°). Par la suite, ce tableau clinique peut devenir plus préoccupant par l'apparition de douleurs abdominales, de la diarrhée abondante et persistante; des frissons et un état de faiblesse avec prostration .

Ces différents signes, plus prononcés chez les enfants que chez les adultes, durent 3 à 8 jours et la convalescence est limitée à une huitaine de jours. En revanche, de nombreuses personnes contaminées ne manifestent aucun symptôme et sont alors des porteurs sains. En effet, selon TREMOLIERES (66) près de 40 % de ces personnes sont encore porteurs 4 semaines après la contamination.

→ Mesures préventives:

- lutter en amont contre les salmonelloses aviaires,
- observer des précautions personnelles devant les volailles atteintes,
- prévention des contaminations d'origine humaine: malades et porteurs de germes seront dépistés et éloignés du circuit économique des œufs.
- mise en œuvre de procédés adéquats de lutte contre les facteurs favorisant les contaminations secondaires des œufs: conditions de ramassage, de stockage, de transport ainsi que de commercialisation des œufs.

En définitive, compte tenu de tout ce qui précède, on peut dire que les salmonelles justifient à elles seules toutes les mesures d'hygiène préconisées depuis le bâtiment d'élevage des poules pondeuses jusqu'à l'assiette du consommateur.

☞ Les intoxications alimentaires à staphylocoques

Les staphylocoques sont des microcoques Gram positifs, immobiles. Ils sont très répandus dans la nature et présentent des capacités de résistance et de développement importantes: thermorésistants, halophiles parfois psychrophiles et peu exigeants du point de vue nutritif. Ils sont en outre saprophytes de la peau et des muqueuses des êtres vivants, ce qui en fait des agents de contamination par manipulation.

Selon EASMON et ADLAM cités par ROZIER et al (50), Seule la souche entérotoxique *Staphylococcus aureus* est pathogène et incriminée dans les intoxications staphylococciques. Ce germe est une bactérie oxydase + , mésophile qui vit dans les cavités nasales et les glandes sébacées et sudoripares de l'homme. Il peut aussi être un hôte du tube digestif des volailles.

Il existe au moins 5 variétés de toxines à propriétés sérologiques différentes: A,B,C,D et E. Les toxines A et D sont les plus souvent thermostables.

Tout aliment contaminé par une souche de staphylocoque entérotoxigène ne sera dangereux que si la toxine a eu le temps de s'accumuler (49) . Le

nombre de germes minimum susceptibles de produire assez de toxines pour provoquer une intoxication est alors estimé à 10^6 à 10^9 germes par gramme (49).

→ Étude clinique

La période d'incubation dépend de la prédisposition de l'individu à la toxine et de la quantité ingérée et peut donc varier de 1 à 4 heures en moyenne après l'ingestion de la nourriture contaminée.

Le tableau clinique est celui d'une gastro-entérite en général, peu ou pas fébrile. Les symptômes apparaissent de façon brutale et débutent par une salivation abondante rapidement suivie de nausées, vomissements, maux de tête, sueur, douleurs abdominales et diarrhées. Les cas sévères chez les nourrissons et les vieillards sont accompagnés d'hypotension, de déshydratation; d'hypothermie et de rejet de sang et de mucus dans les selles. La guérison survient rapidement en 2 à 5 heures.

Selon FRAZIER et al cités par SYLLA (61), les produits carnés interviennent dans 40 % des cas d'intoxication par *Staphylococcus aureus*. Une étude faite en France (66) rapporte par ailleurs que dans les TIAC, les Staphylocoques sont en cause dans 5 à 9 % des foyers déclarés et pour 10 à 18 % du nombre de patients.

☞ Les intoxications alimentaires

•• les intoxications à *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens est un bacille anaérobie mésophile, sporulé et toxigène hôte habituel du tube digestif de l'homme et des animaux. Les aliments généralement incriminés ici sont plutôt à base de viande et d'abats. (plats en sauce).

•• les infections à streptocoques

Selon ROZIER et al cités par SYLLA (61), ces infections sont rares dans le cadre de la transmission par les aliments, et donc par l'œuf.

••autres intoxications (15,66)

Certaines intoxications sont dues à des bacilles non spécifiques. C'est ainsi que des souches d'*Escherichia coli* dites pathogènes entérotoxigènes peuvent occasionner des maladies très graves chez les nourrissons, des troubles intestinaux (vomissements, diarrhée aqueuse) de courte durée. Chez l'adulte, c'est la « diarrhée du voyageur » avec peu de signes généraux. *E. Coli* est un germe de contamination fécale: les denrées responsables de troubles sont contaminées par des manipulations humaines. Les colibacilles entérotoxigènes se développent dans l'intestin grêle et sécrètent 2 toxines: une thermolabile et une autre thermostable. La diarrhée dure généralement 2 à 4 jours.

Enfin, en dépit de toutes ces formes de toxi-infections, l'œuf peut également se révéler dangereux pour l'homme lorsqu'il est pondu par une poule atteinte de tuberculose à *Mycobacterium*. Mais dans ce cas précis; la maladie ne se contracte que par manipulation et non par ingestion. On ne peut donc pas parler de toxi-infection.

Au bilan, la gravité des toxi-infections et la menace qu'elles constituent pour la santé publique justifient l'enquête microbiologique des œufs de consommation à Dakar pour accompagner les informations épidémiologiques des de toxi-infection alimentaire collective(TIAC). Ces informations disponibles sont probablement sous estimées en raison de la non déclaration de plusieurs cas.

II.4.4.3.1 Aperçu sur les déclarations des TIAC au Sénégal et dans le monde

Lorsqu'on a l'apparition d'au moins deux cas groupés similaires d'une symptomatologie, en général digestive, et dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire, on parle alors de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) (23).

Les TIAC représentent un véritable problème de santé publique. Ainsi, elles sont à déclaration obligatoire dans beaucoup de pays de la Communauté Européenne (CE) comme la France. Ce caractère obligatoire de la déclaration est le seul moyen pour faire progresser les connaissances sur l'épidémiologie de ces affections en vue d'améliorer les mesures de prévention.

Le système de déclaration des TIAC au Sénégal est basé sur celui de la France. Ce dernier stipule qu'une toxi-infection alimentaire collective doit faire l'objet d'une déclaration aux autorités (Direction Départementale des Services Vétérinaires et (ou) Direction départementale de l'Action Sanitaire et Sociale). Ces autorités, par l'intermédiaire des praticiens de santé publique et en collaboration avec le (les) médecin(s) traitant(s) vont engager l'enquête étiologique lorsqu'elle est nécessaire. La déclaration n'est toutefois pas obligatoire pour les cas isolés à l'exception du botulisme.

Au Sénégal, la déclaration n'est pas systématique. Cependant, plusieurs cas de TIAC sont enregistrés chaque année dans les hôpitaux, et les aliments en cause n'ont pas toujours été identifiés. Il est donc probable que les œufs et autres ovoproduits y occupent une place certaine.

Hormis les conséquences de son évolution septique, l'œuf peut aussi menacer le consommateur par les résidus de médicaments vétérinaires et autres contaminations qu'il peut renfermer (exemple la Dioxine (31))

II.4.5. Importance nutritionnelle et économique de l'œuf

L'œuf est un aliment riche en protéines de haute valeur biologique. Sa teneur en acides aminés essentiels (lysine, méthionine) est élevée (tableau VII). Il constitue également une source importante de phosphore, de fer, de vitamines et de graisses facilement digestibles. Toutefois, l'œuf est pauvre ou déficient en glucides, calcium et vitamine C.

Selon SEYDI (58) deux œufs et demi seulement équivalent à 100 g de viande, alors que BINET cité par TCHERKESS (62) estime que 2 œufs de 60 g peuvent avantageusement être substitués à 320 g de lait ou bien 165 g de beefsteak .

TABLEAU VII: Comparaison de la valeur biologique de quelques aliments avec celle de l'œuf (source 53)

Produit	Acides aminés (AA) limitants	Valeur biologique
-œuf entier	néant	96
-lait de vache	AA soufrés	90
- poisson	méthionine	23
-bœuf	AA soufrés	76
-riz	lysine	75
-blé	lysine	67

Cette importance nutritionnelle de l'œuf justifie, entre autres considérations, son importance économique. Au Sénégal, la production nationale a atteint 200 millions d'œufs en 1997 , soit un chiffre d'affaire de plus de 12,4 milliards de francs CFA (56). Toutefois, les pertes de production d'œufs de consommation proviennent des conditions d'élevage, mais aussi du déclassement des œufs en raison des altérations qu'ils ont subit au cours de stockage.

Selon BEERENS (5), l'appréciation de l'altération n'est pas simple car la frontière entre le produit non encore altéré et celui en voie d'altération est extrêmement variable selon les individus. La première évaluation de l'altération

est la modification des caractères organoleptiques par rapport à un produit standard défini à l'avance.

Pour ce qui est des œufs, les altérations portent soit sur l'ensemble de l'œuf, soit sur la face interne de la membrane coquillière ou alors sur l'albumen(44). Dans tous les cas, les effets des microorganismes sur l'ensemble de l'œuf sont essentiellement de 3 ordres: mauvaises odeurs, tâches colorées, putréfaction. On peut avoir une odeur aigrelette (par *Penicillium*) ou une odeur putride par les germes putréfiants (*Proteus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, coliformes).

Quant aux taches, leur coloration dépend du type de germe en cause: ainsi elles peuvent être vertes, rouges ou noires et se trouvent sur les membranes coquillières ou sur l'albumen.

L'importance nutritionnelle et économique est sous-tendue par l'importance hygiénique des œufs de consommation dont l'étude fera l'objet d'un sous chapitre particulier.

III. IMPORTANCE HYGIENIQUE ET MEDICALE

Les œufs de consommation ont une importance hygiénique et médicale en raison des conséquences pathologiques qu'ils entraînent chez le consommateur. C'est l'aspect déterminant qui pose le problème de santé publique. Les toxi-infections d'origine alimentaire sont secondaires à l'ingestion d'aliments contaminés, essentiellement par des micro-organismes pathogènes ou leurs toxines (66).

Selon HOFFMAN (32), la plupart des toxi-infections alimentaires ont pour origine la contamination bactérienne des produits carnés (dont l'œuf) et de la viande. Autrement dit, les viandes et notamment les viandes de volailles ainsi que les aliments préparés à base d'œufs sont les principaux véhicules des germes des toxi-infections alimentaires (17). La prolifération bactérienne dans l'œuf résulte généralement de contamination après rupture du système protecteur de

l'œuf (coquille, cuticule) : le vitellus constitue alors un excellent milieu de culture pour les germes .

Signalons enfin que l'œuf (même frais et non contaminé) peut être également responsable :

- d'intolérances postprandiales (nausées, vomissements) par effets d'anesthésie sur les voies biliaires sécrétrices avec spasmes douloureux ;
- d'allergies (céphalées) dues à l'ovalbumine; l'œuf vieux peut provoquer aussi des intolérances (troubles digestifs, cutanés, nerveux, respiratoires, ...) dues à des amines de décarboxylation telles que l'histamine ;
- d'insuffisances hépatiques: cirrhose, infarctus.

CONCLUSION

L'œuf de consommation est un aliment de haute valeur biologique qui peut contenir des contaminations microbiologiques d'origine endogène ou exogène, et/ou des contaminations sous forme de métabolites toxiques pour l'homme. Si la contamination par des substances toxiques est inhérentes à l'alimentation ou aux mesures thérapeutiques, la contamination bactériologique est dépendante non seulement des points chauds de production et de ventes, mais aussi de l'intégrité du système de protection de l'œuf.

Cet appareil protecteur est constitué par les éléments suivants:

- la cuticule intacte (non lavée, ni nettoyée, ni brossée);
- la coquille calcaire intacte (non fêlée, non cassée, non touchée);
- les 2 membranes coquillières (l'interne étant plus efficace que l'externe);
- les caractères dysgénésiques de l'albumen:
 - pH alcalin pouvant atteindre 9,3 quelques heures après la ponte;
 - présence de lysozyme (qui lyse les membranes bactériennes).

Ainsi, du fait de cet appareil protecteur, l'œuf à la ponte, est quasiment stérile dans 99 % des cas. (58).

Toutefois, l'altération de l'intégrité d'un tel appareil protecteur favorise une contamination microbienne de l'œuf et une prolifération bactérienne dans le vitellus, un véritable milieu nutritif. C'est pourquoi, à côté de l'importance nutritionnelle et économique, l'œuf de consommation présente également et surtout un intérêt sanitaire ou hygiénique.

Le chapitre suivant sera consacré aux points chauds de production et de ventes des œufs de consommation.

CHAPITRE 2

SYSTEMES DE PRODUCTION, DE COMMERCIALISATION ET MODES DE CONSOMMATION DES ŒUFS AU SENEGAL

L'essor de l'aviculture moderne sénégalaise a été remarquable au cours de la précédente décennie. L'aviculture moderne est localisée au niveau des grands centres de consommations : Dakar, Ziguinchor, Saint-Louis et Thiès. Les effectifs étaient estimés à environ 5 millions de sujets en 1997. C'est la production des poules pondeuses qui connaît une croissance exceptionnelle avec une production annuelle de 200 millions d'œufs en 1998 (56).

Parallèlement, la consommation s'en est trouvée augmentée. Entre la production des œufs et leur consommation, un circuit particulier de commercialisation s'est développé. Ainsi, dans ce présent chapitre, nous aborderons tour à tour les rubriques suivantes:

- la production des œufs de consommation au Sénégal;
- le circuit de commercialisation des œufs de consommation;
- les caractéristiques de la consommation des œufs au Sénégal.

I. LA PRODUCTION DES ŒUFS DE CONSOMMATION AU SENEGAL

L'aviculture moderne est pratiquée sur toute l'étendue du territoire national, mais avec une forte concentration des élevages (70%) en zone périurbaine de Dakar (4). L'aviculture périurbaine de Dakar met en jeu une diversité de systèmes de productions et de profils économiques.

La production d'œufs au Sénégal a enregistré une évolution quantitative constante de 119 millions d'œufs en 1991 à 211 millions en 1998 (figure 3) avec un taux de croissance de 44%. Cette production est intégralement assurée par l'aviculture moderne ; l'aviculture traditionnelle restant peu performante.

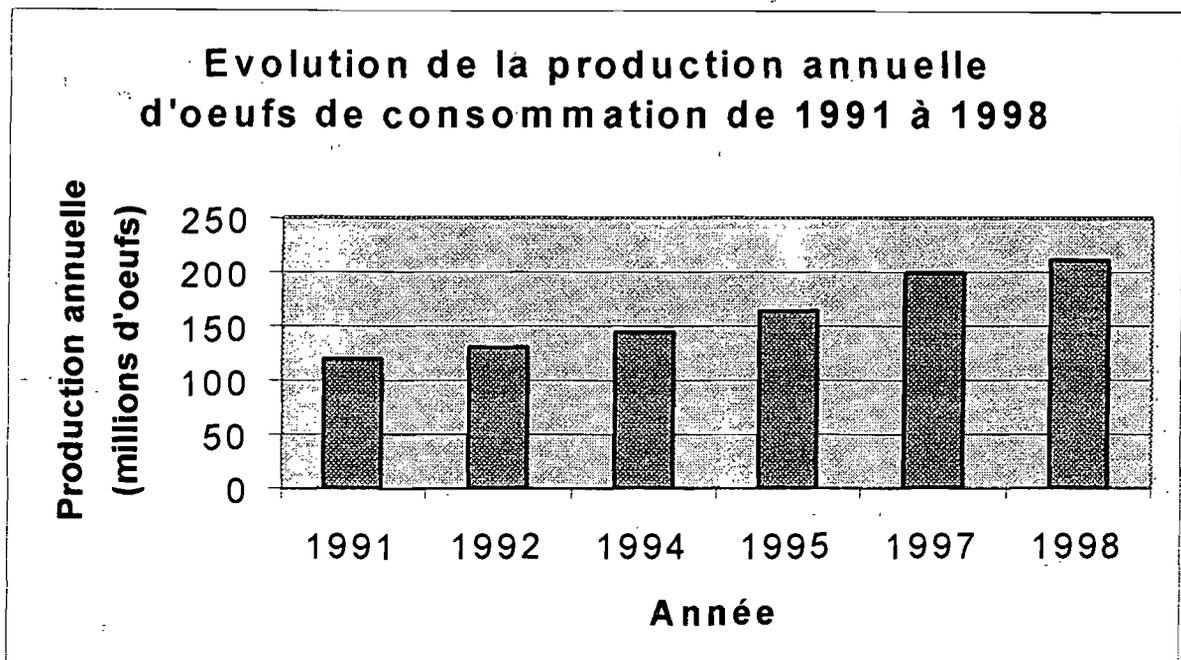


Figure 3: Evolution de la production annuelle d'œufs de consommation de 1991 à 1998(56)

I.1. L'élevage moderne des poules pondeuses au Sénégal

I.1.1. Considérations générales

Selon LISSOT (37), un élevage moderne désigne un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilise des poussins d'un jour provenant de multiplicateurs de souches sélectionnées, qui nourrit les volailles avec des aliments complets ou des aliments complémentaires produits par une industrie spécialisée et qui pratique des mesures de lutte (prophylaxie médicale, traitements).

L'élevage moderne au Sénégal, est de type semi-industriel. La taille des élevages est généralement faible, car 56% des éleveurs exploitent moins de 2 000 poulets ou poules pondeuses par an (3). Le nombre d'élevages semi-industriels de poules pondeuses installés dans la région de Dakar est estimé 330 élevages (57). Les effectifs de ces différents élevages varient de moins de 500 à plus de 10 000 têtes. La figure 5 donne la répartition de ces différents élevages en fonction de leur taille.

Les éleveurs ont une faible technicité et pour 80% d'entre eux l'aviculture n'est qu'une activité secondaire.

L'approvisionnement des intrants se fait auprès des différentes sociétés de la région de Dakar. Les poussins sont achetés à des couvoirs, qui possèdent des reproducteurs élevés localement, sont importés ou sont nés d'œufs à couver importés. Le tableau IX donne les différentes quantités de poussins obtenues en fonction de leurs origines pour l'année 1997.

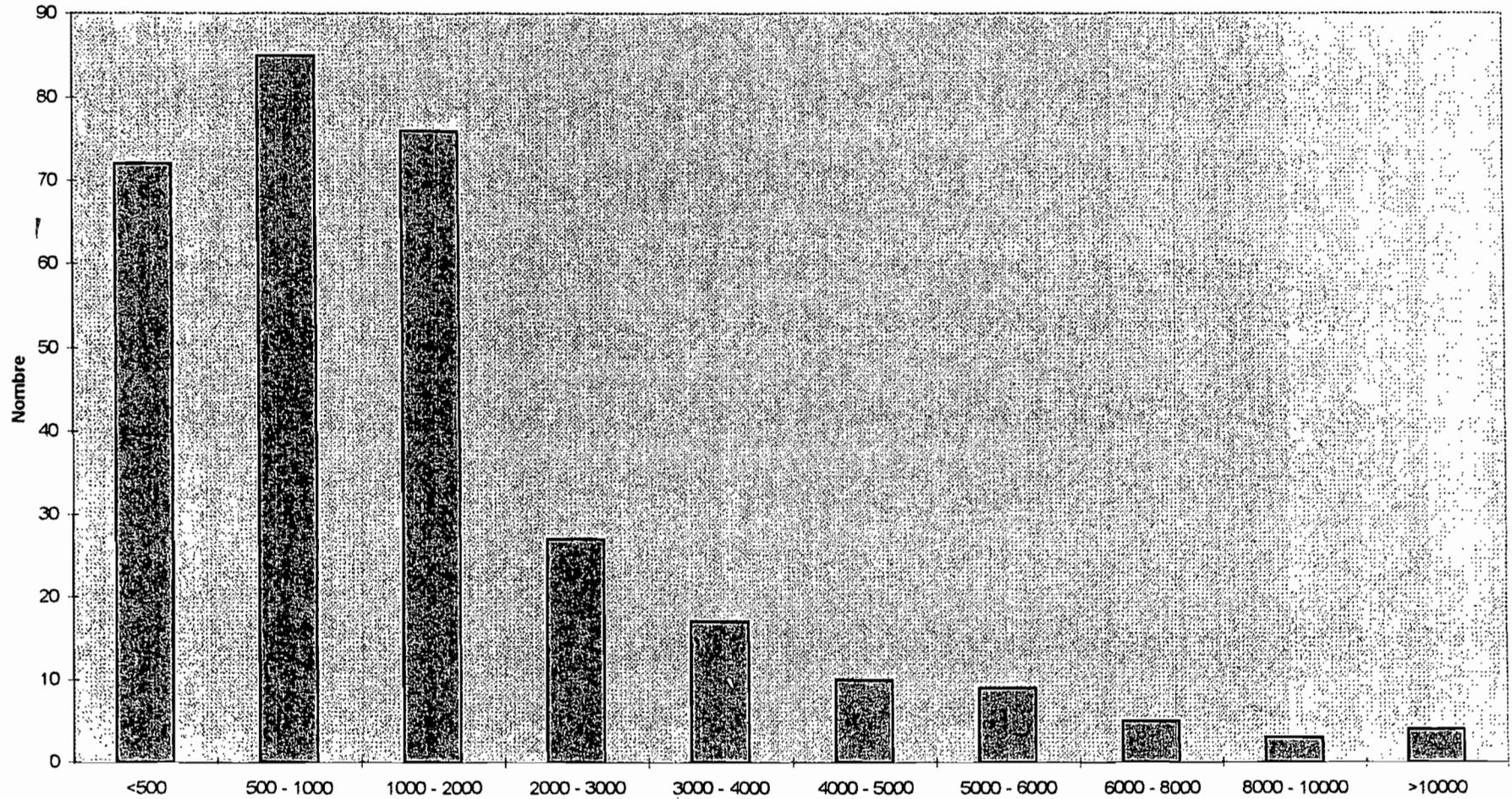
Concernant les poussins 100 % sénégalais, ils sont produits par des couvoirs de certaines sociétés de la place comme CAMAF, SENDIS, SEDIMA, CAM... La part de chacune des ces principales sociétés dans la production de poussins en 1997 est donnée par la figure 4.

1.1.2. Les principales souches de pondeuses utilisées

La notion de « souche » est née avec le développement de l'aviculture industrielle et tend aujourd'hui à remplacer celle de « race ». Les souches sont obtenues par croisement (hybridation) à partir de races pures. Elles sont sélectionnées pour leurs performances élevées de production d'œufs de consommation (jusqu'à 300 œufs par poule et par an).

Les principales souches utilisées au Sénégal sont données dans le tableau X. Ces souches sont proposées par nos couveuses ou importées par des tiers sous forme de poulettes d'un jour. Ainsi trois origines sont possibles pour nos poussins (cf. tableau IX) :

Figure 5 : Taille des élevages de poulettes pondeuses



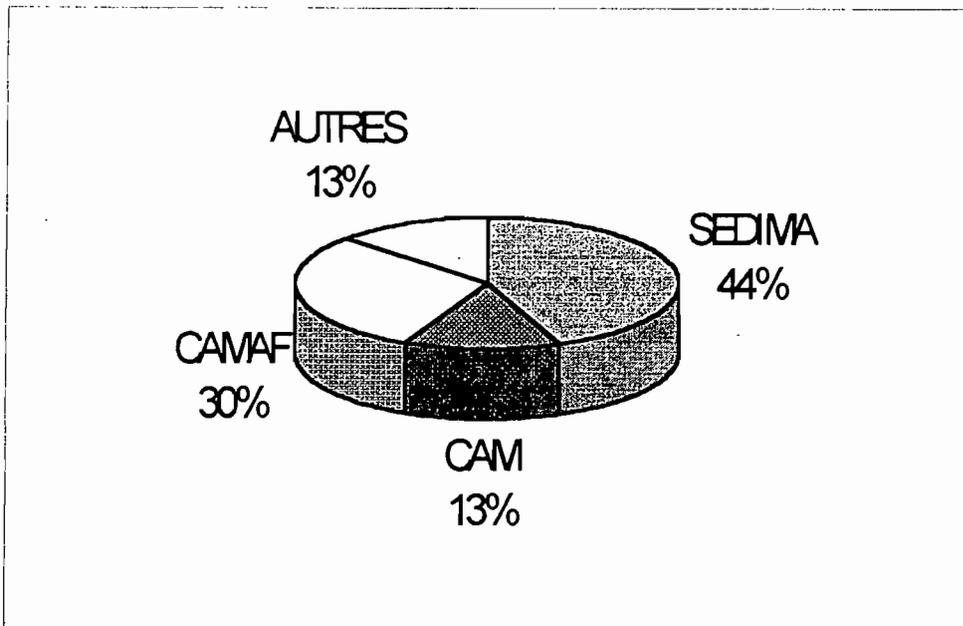


Figure 4: Part des principales sociétés dans la production de poussins en 1997- source (56)

TABLERAU IX: Origine des poussins (1997)

Types de poussins	I.1.2.1.1 Com mentaires	Quantités	%
Poussins importés	Importés vivants à un jour	1 384 480	28 %
Poussins nés d'œufs à couver importés	Déterminés en appliquant un taux d'éclosion de 80 % sur les 3 392 951 œufs importés	2 714 361	55 %
Poussins 100 % sénégalais	Nés de producteurs élevés au Sénégal	856 810	17 %
TOTAL		4 955 651	100 %

**TABLEAU X : Principales souches de pondeuses
rencontrées au Sénégal (56)**

Souche	I.1.2.1.2 Pluma ge
-ISABROWN	rouge
-SHAVER 288	blanc
-HYLINE	rouge et blanc
-LOMAHNN	blanc et rouge
-SHAVER 566	noir
-NEIRA	noir
-HARCO	noir
-SOUCHE LEGHORN	blanc
-HYSEX	rouge

I.1.3. Les bâtiments d'élevage et la conduite de l'élevage

Les bâtiments d'élevage en zone tropicale, devrait être de type Californien, c'est-à-dire largement ouverts, les côtés entièrement grillagés sur un muret de 30 à 50 cm au sol. Il s'avère que dans la région de Dakar, les constructions sont en mur de briques avec insuffisamment d'ouvertures. L'implantation des bâtiments n'est pas faite par rapport aux vents dominants. A l'intérieur de ces bâtiments, l'air est confiné, l'humidité et la température sont généralement élevées.

Le matériel d'élevage utilisé est de qualité variable, allant de l'artisanal (bassines en plastique comme abreuvoir) à un matériel moderne constitué d'abreuvoirs siphoniques en plastique ou en acier, mangeoires linéaires ou trémies). Il faut noter, cependant qu'il est très peu entretenu et souvent mal utilisé.

Les poules pondeuses sont élevées au sol, seulement deux élevages utilisent des « cages batteries ». Les nids de ponte sont souvent mal conçus, ou en nombre insuffisants, voire absents. Les pontes au sol sont donc très fréquentes.

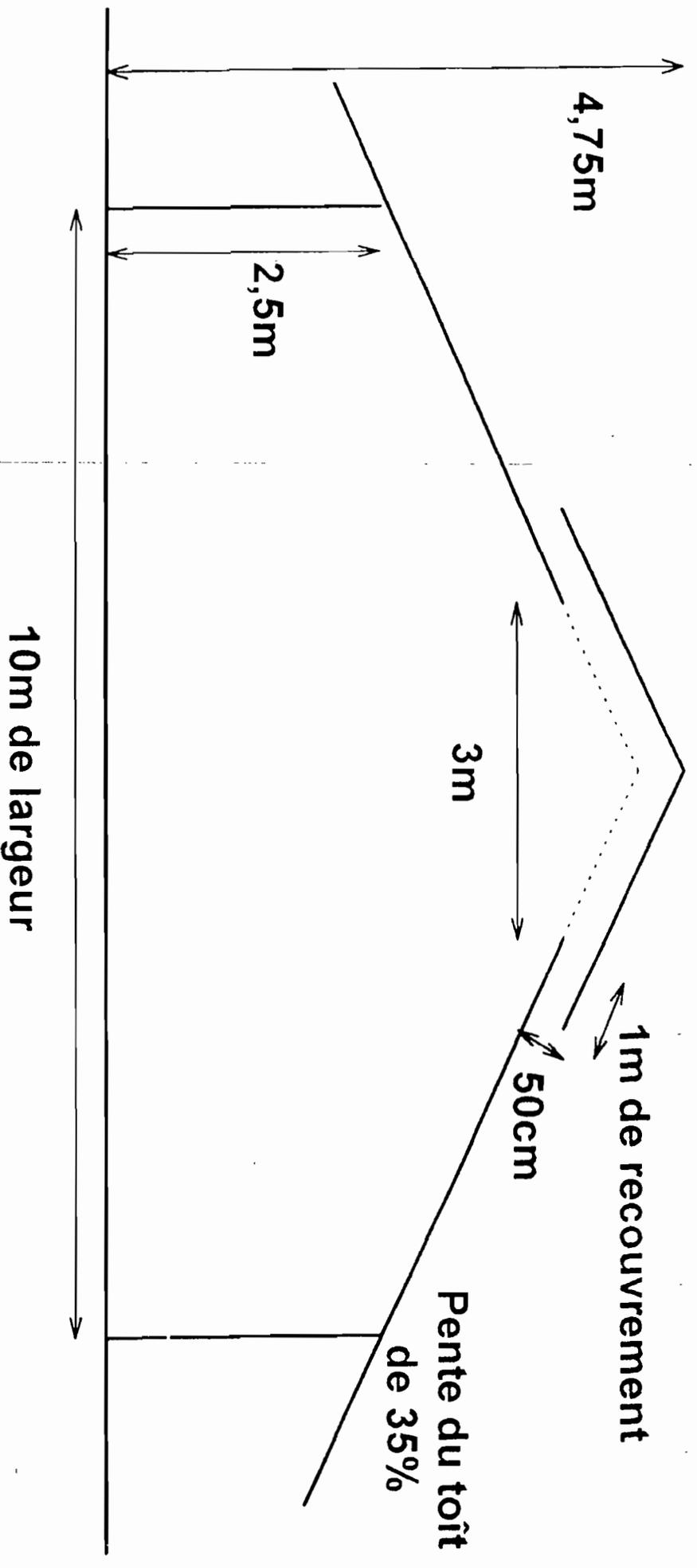


Figure 6 : plan du bâtiment d'élevage

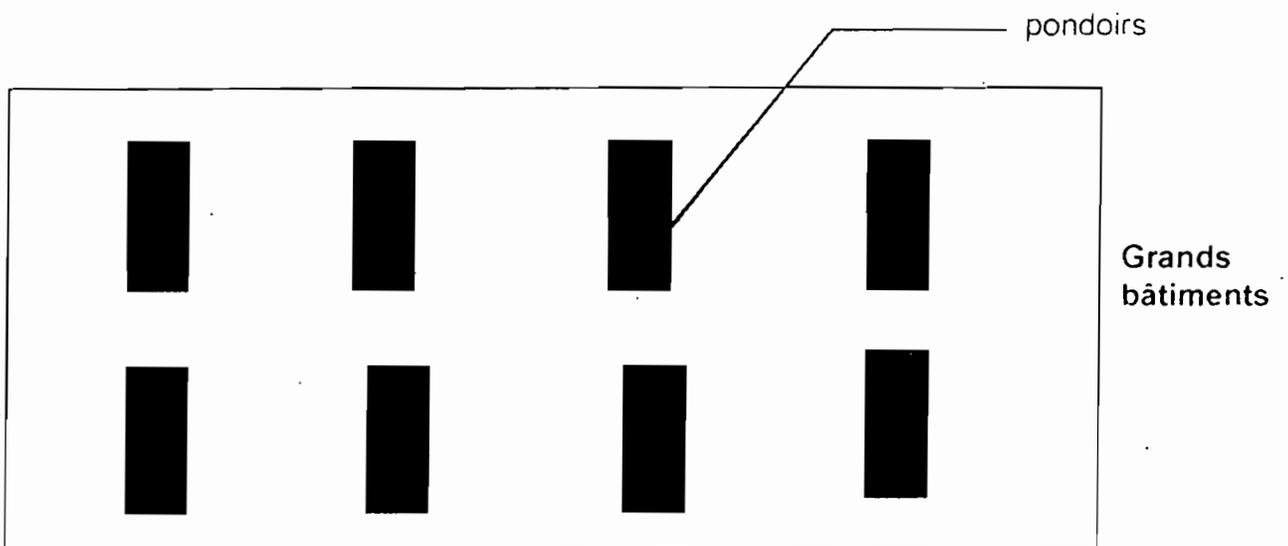
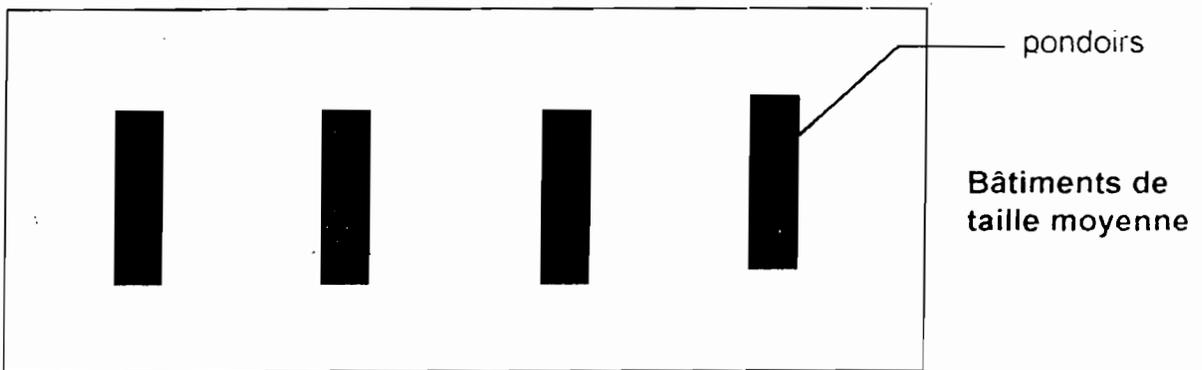
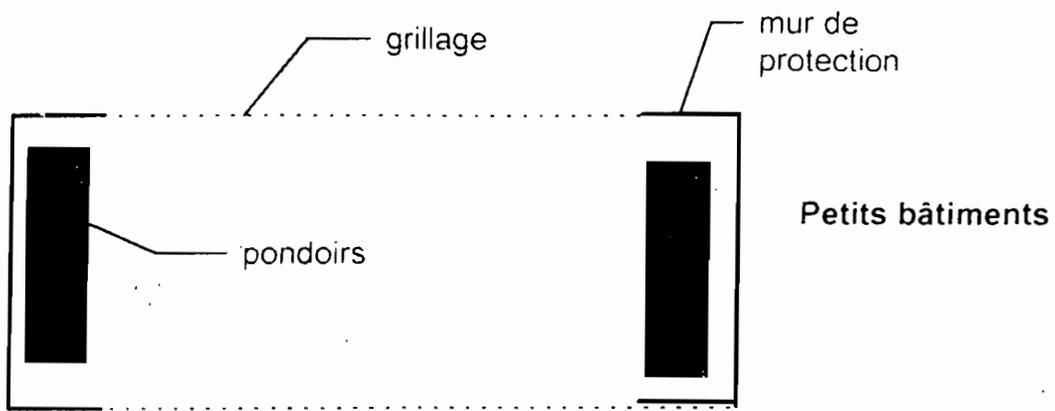


Figure 7 : place des pondeirs dans les poulaillers

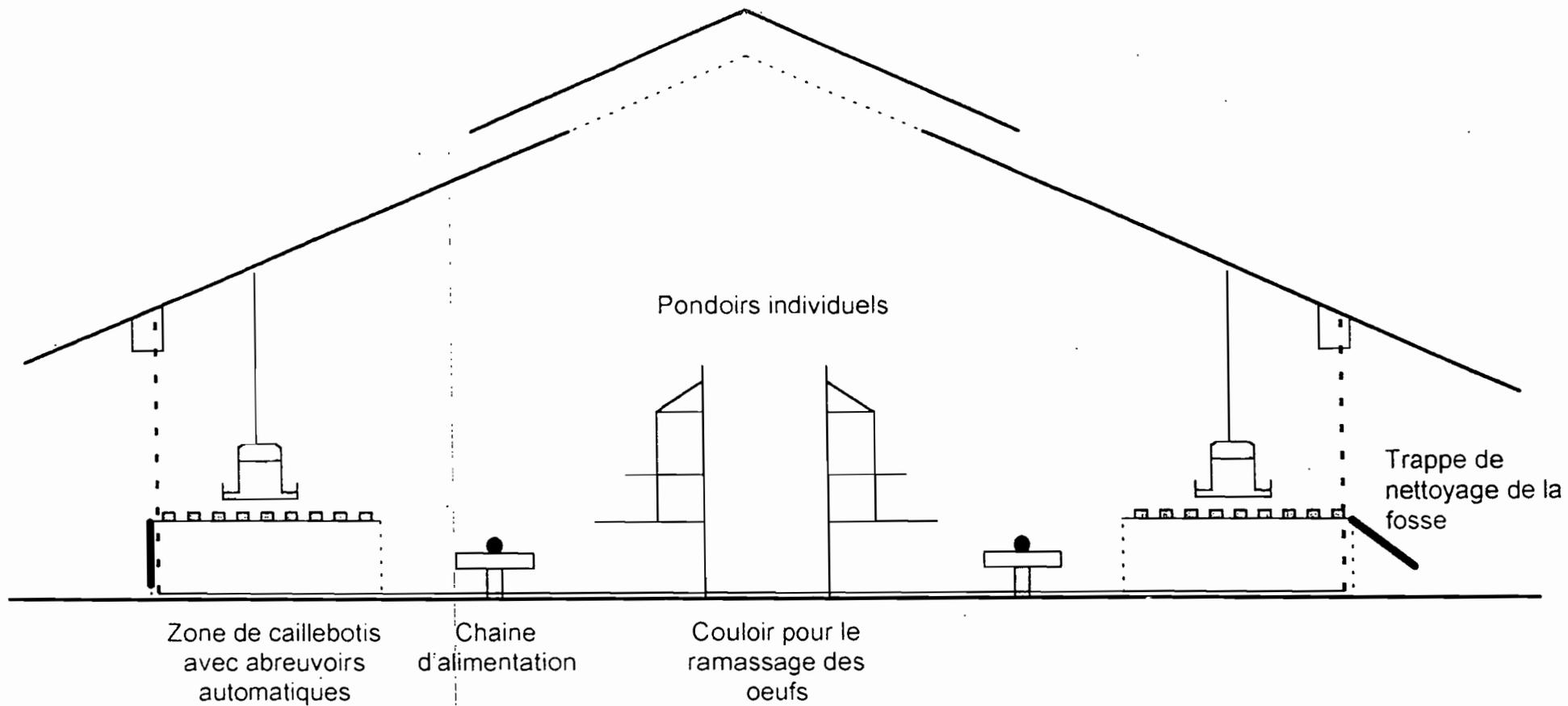


Figure 8 . organisation du poulailler avec les caillebotis et les nids de ponte individuels

La litière, lorsqu'elle existe, utilise du copeaux de bois, des coques d'arachides, parfois du papier haché. Elle est généralement d'épaisseur insuffisante et pas assez souvent renouvelée.

Les 3 étapes de la production (le démarrage des poussin de 0 à 21 j l'élevage des poulettes entre 21 j et 20 semaines, âge d'entrée en ponte des poulettes, phase de production d'œuf entre 20 à 72 semaines) se déroulent dans le même élevage, souvent dans le même local. Pour chaque phase, il est nécessaire de respecter les normes de densité et la qualité de matériel d'alimentation et d'abreuvement.

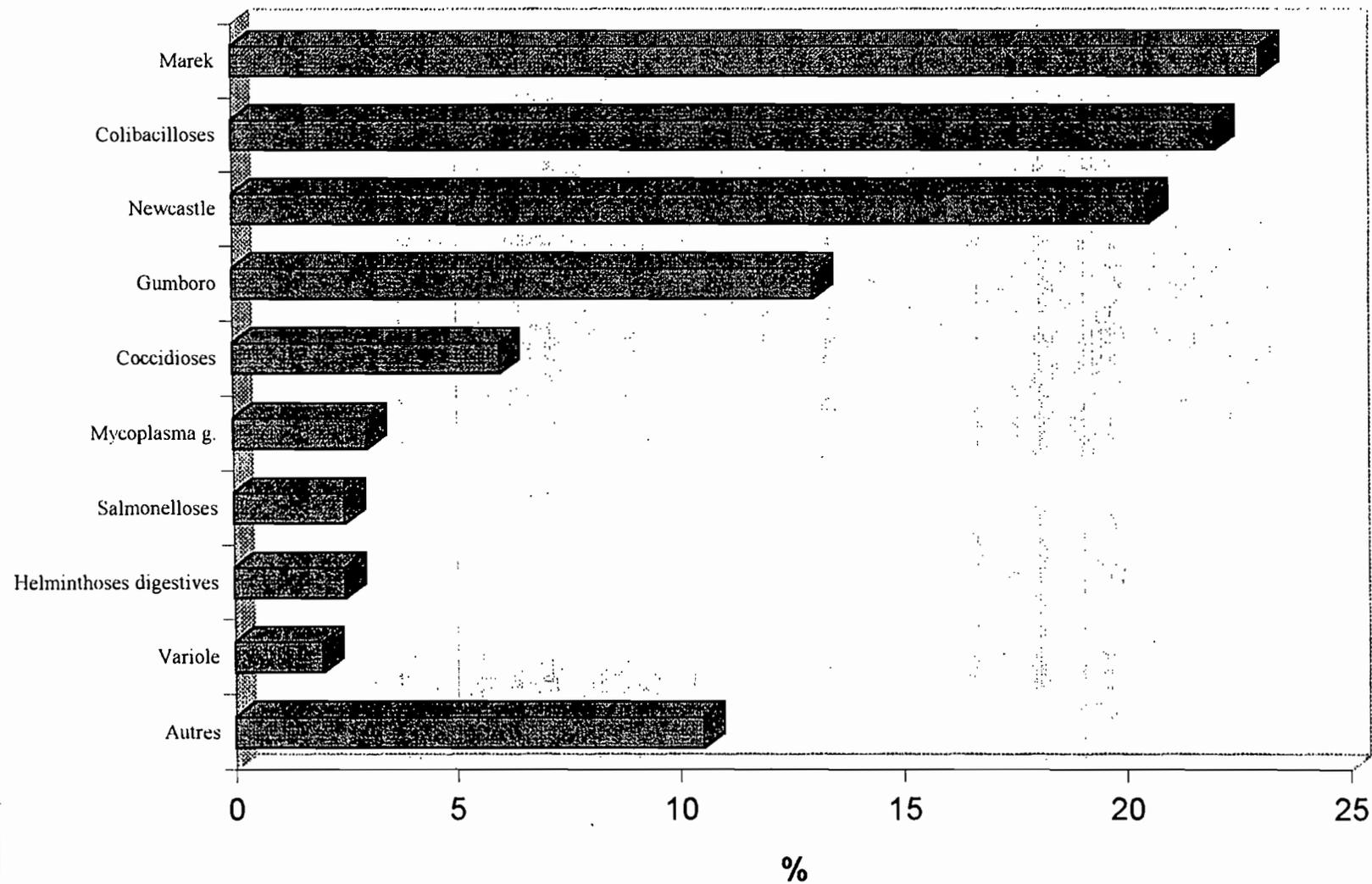
L'aliment est fabriqué localement par les sociétés spécialisées, par les couvoirs, et de manière artisanale « à la ferme » par quelques éleveurs. Pendant la phase de production l'alimentation doit faire l'objet d'une attention particulière quant à sa composition en minéraux.

Pendant les périodes qui suivent le pic de ponte, généralement vers 6 semaines après l'entrée en ponte, l'éleveur doit surveiller l'hygiène générale du poulailler et maintenir les pondoirs propres, éviter l'accumulation des fientes, veiller à la propreté des abreuvoirs et à l'hygiène du personnel. Le ramassage des œufs doit être régulier, fréquent et se faire avec beaucoup de soins pour éviter les casses d'œufs.

I.1.4. Les dominantes pathologiques des pondeuses

Au Sénégal, plusieurs travaux ont rapporté des données précises sur les pathologies aviaires dominantes des élevages semi-industriels (2, 4, 39). Les affections des poules pondeuses les plus fréquentes sont la maladie de Marek, les colibacilloses, les coccidioses, la bronchite infectieuse, la variole, la mycoplasmosé à *Mycoplasma gallisepticum*, la maladie de Newcastle et les parasitoses. La figure 9 indique globalement l'importance hiérarchique des maladies chez les pondeuses dans la région de Dakar.

Figure 9 : Importance Hiérarchique des Maladies chez les Pondeuses



Aucun cas de salmonellose n'a été diagnostiqué pendant cette période. Toutefois, les pondeuses infectées par les salmonelles sont généralement peu malades, mais excrètent le germe. C'est la zoonose majeure aviaire qui provoquée par *Salmonella enteritidis* et *S. typhimurium*. Les germes sont capables de provoquer chez l'homme une toxi-infection plus ou moins grave à la suite de consommation d'œufs contaminés verticalement par l'appareil génital d'une poule malade ou guérie porteuse.

I.1.5. Mise en œuvre des mesures préventives

Selon LEGARNIER (35) la prophylaxie est un ensemble de mesures prises pour prévenir l'apparition et le développement de la maladie ou encore partie de la thérapeutique qui a pour objet de prévenir le développement des maladies.

La mise en œuvre des mesures prophylactiques est conseillée par les vétérinaires praticiens, ainsi que par les vétérinaires des couvoirs et marchands d'aliments de la région de Dakar. Ces mesures sont deux ordres :

- la prophylaxie sanitaire
- la prophylaxie médicale.

I.1.5.1. La prophylaxie sanitaire

La première prévention devrait être la maîtrise d'un environnement sanitaire satisfaisant des volailles articulé autour de l'application de règles d'hygiène strictes pendant la production et après le départ des animaux.

- En période de production, il s'agit de respecter les techniques d'élevages en bande unique, de mettre en place des pédiluves fonctionnels à l'entrée des bâtiments, de contrôler l'entrée des visiteurs dans les bâtiments et dans l'exploitation, de veiller à l'hygiène du personnel, du bâtiment, du matériel d'élevage, des aliments et de l'eau de boisson, d'éviter l'entrée des rongeurs et de toute autre espèce animale pouvant être vecteur de germes, enfin d'appliquer les principes de la « marche en avant ».

Les tableaux XI et XII qui suivent indiquent quelques mesures d'hygiène préventive applicables en cours de production (12).

TABLEAU XI : Mesures d'hygiène préventives pour les poulaillers en production

Contre les insectes	sols, murs, outils pondoirs	insecticide une fois par semaine
Contre les microbes	Abreuvoirs	Désinfecter et rincer une fois par semaine

TABLEAU XII Mesures d'hygiène générale contre les microbes

Véhicules, outils	Désinfecter après chaque transport ou en cas d'encrassement important
Pédiluves	Renouveler le contenu du bac au moins une fois par semaine et deux fois en cas d'encrassement important
Lieu de stockage des œufs et du matériel d'élevage	Désinfecter tous les jours après le fin du travail
Bottes	Désinfecter tous les jours après le nettoyage à la fin du travail.

- En fin de production, après le départ des pondeuses réformées, un programme adéquat de Nettoyage /Désinfection (N/D) du poulailler associé à un vide sanitaire, devait être entrepris de façon méthodique (36) Le N/D est un ensemble d'opérations dont le but est d'éliminer les sources de microorganismes et de décontaminer l'environnement des volailles, à cause de la pression croissante du microbisme au cours de la production.

Le microbisme augmente le risque d'apparition des maladies avec comme conséquence la mise en place de traitements anti-infectieux dont les résidus peuvent se retrouver dans la viande ou les œufs. Il est également responsable de pullulation de germes à la fois pathogènes pour les oiseaux et pour l'homme : c'est le cas des salmonelles responsables des toxi-infections en santé humaine.

C'est pourquoi, le N/D doit être rapide, efficace, méthodique et respecter les deux séries d'opérations (16)

- Elimination des sources microbiennes par le nettoyage du matériel d'élevage, le décapage du bâtiment et le nettoyage du sol des bâtiments.
- Décontamination en appliquant une première désinfection suivie d'un vide sanitaire d'au moins deux semaines, avant de procéder à une seconde désinfection lorsque les bâtiments sont équipés et prêt à accueillir les poussins d'un jour (fumigation à au formol gazeux, thermonébullisation).

Le produit désinfectant doit satisfaire les conditions suivantes:

- ne pas corroder le matériel ;
- se laisser éliminer facilement par rinçage à l'eau potable ;
- ne pas présenter de danger pour l'utilisateur (mains voies respiratoires) ou le consommateur (résidus dans les aliments) ;
- bien se conserver (bonne stabilité à la chaleur) ;
- être biodégradable et ne pas provoquer de résistances bactériennes ;
- être bon marché.

Au total, l'application de ces règles devrait réduire considérablement les risques de contamination malade des poules pondeuses. Malheureusement, la plupart des éleveurs au Sénégal, n'appliquent pas les règles les plus élémentaires. Environ 74% des éleveurs travaillent en bande multi-âge (3) Le N/D ne concerne que le bâtiment vidé, alors qu'à proximité d'autres volailles sont encore présentes. Généralement la litière souillée, les cadavres et les déchets d'abattage sont laissés dans la cours , à côté des bâtiments d'élevage.

Tableau XI: programme de prophylaxie des pondeuses

Age	Maladie	Médicaments ou vaccins	Administration et posologie
1 jour	Newcastle	Inactivé huileux	Injection ½ dose
		Hitchner B1	Trempage du bec
2 à 4 jours	Prévention des infections du démarrage	Anti-infectieux (colistine) + vitamines	Eau de boisson
7 jours	Marek (zones à risque)	Vaccin lyophilisé HVT	Injection 1 dose
10 à 12 jours	Gumboro (zones à risque)	Vaccin inactivé injectable	Injection 1 dose
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		
14 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Eau de boisson ou Goutte dans l'oeil
entre 22 et 25 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Eau de boisson
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		
35 jours	Newcastle	La Sota ou Clone 30	Eau de boisson ou Goutte dans l'oeil
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		
entre 5 et 7 semaines	Picage	DEBECQUAGE	
42 jours	Vers ronds	Pipérazine ou	0,3g/kg de poids vif eau de boisson
		Lévamisole	20 mg de m. a. /kg de poids vif eau de boisson
8 semaines	Newcastle Variole	Inactivé huileux	Injection 1 dose
		Vaccin vivant	Transfixion à l'aile
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		
70 jours	Vers ronds	Pipérazine ou	0,3g/kg de poids vif eau de boisson
		Lévamisole	20 mg de m. a. /kg de poids vif eau de boisson
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		
18 semaines	Vers ronds	Pipérazine ou	0,3g/kg de poids vif eau de boisson
		Lévamisole	20 mg de m. a. /kg de poids vif eau de boisson
	Newcastle	Inactivé huileux	Injection 1 dose
2 à 3 jours	Complexe de vitamines		

m.a. : matière active

Prévention coccidieuse : utiliser un aliment contenant un anticoccidien jusqu'à 14 semaines d'âge. effectuer des contrôles de laboratoire à 1 mois, 2 mois et 3 mois avant d'effectuer d'éventuels traitements dans l'eau de boisson

I.1.5.2. La prophylaxie médicale

Il s'agit des programmes de vaccination et de chimioprophylaxie préventives applicables selon des programmes dits de prophylaxie. Ils sont proposés essentiellement par les vétérinaires privés, ainsi que par les fournisseurs d'intrants. ces programmes sont nombreux et manquent surtout d'homogénéité. Le tableau XI est un exemple de programme de prophylaxie médicale proposé par le laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA (12). Enfin, il faut signaler qu'il existe un décalage entre une forte médicalisation des volailles et le niveau médiocre d'hygiène des élevages semi-industriels.

Par ailleurs, malgré les insuffisances techniques constatées dans l'élevage des poules pondeuses, le Sénégal, notamment la région de Dakar, voit sa production d'œufs de consommation augmenter, parce qu'il existe un marché à satisfaire. Ce marché utilise divers circuits de commercialisation.

II. LA COMMERCIALISATION DES OEUFS DE CONSOMMATION DANS L'AGGLOMERATION DAKAROISE

Les modalités de la commercialisation ouvrent des emplois et nécessitent diverses présentations de l'œufs de consommation. Les personnes ou agents commerciaux travaillent dans divers circuits.

II.1. Les circuits de commercialisation des œufs

Les circuits de commercialisation sont de plusieurs ordres (figure 10):

- le circuit direct où le producteur vend directement ses œufs aux consommateurs qui, du reste, aiment bien s'approvisionner à la ferme puisqu'il considèrent que les produits ainsi obtenus sont plus frais, de meilleure qualité et moins chers que ceux achetés dans le commerce.
- le circuit intégré, caractérisé par la présence d'un intermédiaire entre le producteur et le consommateur.
- le circuit semi-intégré avec deux intermédiaires (un distributeur et un détaillant) qui interviennent entre le producteur et le consommateur.

- le circuit long où plusieurs intermédiaires peuvent intervenir (grossistes près du centre de production, grossiste proche des points de vente et détaillants).

Le circuit de commercialisation le plus usité et le type indirect. Les agents commerciaux sont des « bana-bana ». Le « bana-bana » achète pour revendre, sans transformation du produit. Selon le type de « bana-bana », on distingue les permanents et les informels. (tableau XIII).

TABLEAU XIII: Les agents commerciaux des œufs

TYPE DE «Bana-bana»	FONCTION			Lieu de la vente aux ménages
	Collecteur	Grossiste	Détaillant	
Permanent	oui	oui	oui	Marchés
Informel	non	non	oui	Trottoirs, Marchés

Source (56)

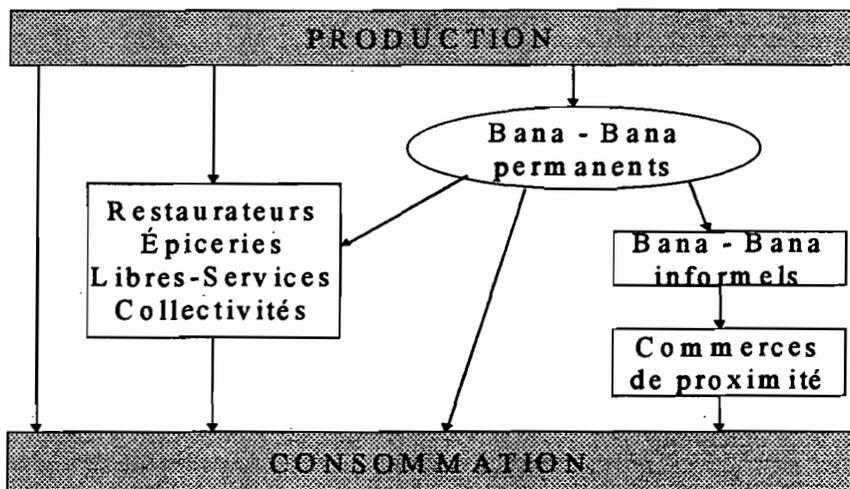


Fig. 10: Les circuits de commercialisation des œufs de consommation dans la région de Dakar (56)

Le « Bana-bana » permanent est l'agent principal. C'est un grossiste détaillant qui s'approvisionnent directement dans les élevages pour alimenter les commerçants détaillants (épiceries, libres services, restaurateurs, etc.), les « Bana-bana » informels (ou « bana-bana » itinérants) ou les consommateurs. L'achat des œufs se fait souvent à crédit puisqu'il existe une relation de confiance entre l'éleveur et le « bana-bana » permanent.

Le « bana-bana » informel quant à lui joue le rôle de détaillant. Il prend les œufs et les revend aux commerces de proximité et aux consommateurs dans les marchés ou dans les rues.

Il n'y a pas une organisation de la commercialisation (inexistence de centres de collecte et de conditionnement par exemple). L'application de ce circuit indirect n'est pas sans conséquences sur la qualité de l'œuf (casses, dégradations organiques) qui arrive aux consommateurs, en raison des conditions de transport et de stockage ou de conservation (température ambiante), voire des manipulations par plusieurs personnes.

Par ailleurs, au niveau des points de vente, les prix et les modes de présentation des œufs sont variables.

II.2. Modes de présentation des œufs à la vente

A la vente, les œufs sont en général présentés dans des plateaux en cellulose de 30 unités. Toutefois, en fonction du point de vente, cette présentation peut être différente. Ainsi, dans les épiceries, libres services ou grandes surfaces, les œufs sont présentés soit en plateaux de 30 unités soit en demi plateaux de 15 unités, et emballés sous un mince film de plastique. Ils sont conservés à la température ambiante, parfois en semi réfrigération (endroit frais à proximité d'une source de froid).

Sur les marchés, les œufs sont soit présentés en plateaux de 30 unités emboîtés en piles les uns dans les autres à même le sol et à la température

ambiante, soit alors entassés en vrac sur une table d'étalage (est parfois sous le soleil) pour la vente au détail. Certains commerçants vendent les œufs « par tas » de 3 unités sur leurs étalages.

Au niveau des boutiques et autres commerces des quartiers, les œufs sont présentés en plateaux de 30 unités empilés et disposés sur les comptoirs à côté d'autres marchandises ou directement sur le sol. La vente se fait alors soit au détail (par œuf) soit par plateau.

Dans tous les cas, nous remarquons que les œufs cassés retrouvés au niveau des points de vente ne sont jamais retirés de la vente: Certains commerçants des marchés n'hésitent d'ailleurs pas à vider le contenu de ces œufs cassés dans des sachets en plastique pour les revendre aux consommateurs sous cette autre forme de présentation que nous pouvons considérer d'ailleurs comme des ovoproduits. En effet, on appelle ovoproduits des denrées constituées par les milieux internes de l'œuf, soit en totalité, soit après séparation blanc jaune, éventuellement débarrassés de certains de leurs constituants mineurs et additionnés de divers ingrédients (44).

D'autres commerçants ont une clientèle fixe constitué par les maïgas des tanganas pour l'achat régulier des œufs cassés.

Globalement, le système de commercialisation des œufs dans la région de Dakar quoique non organisé actuellement par une législation spécifique, fonctionne bien: les commerces sont approvisionnés régulièrement quelque soit leurs tailles (petits commerces ou grandes surfaces). De plus la demande en œufs au cours de l'année est relativement stable (39).

Le système de commercialisation permet de rapprocher l'offre située autour de Dakar, de la demande située essentiellement en ville. Mieux encore, cette offre commence d'ailleurs à s'ouvrir à la sous-région.

II.3. Exportations

En général les échanges internationaux d'œufs en coquille sont peu développés et une part importante de ces échanges concerne des préparations industrielles. Au Sénégal, malgré les contraintes liées au manque important d'infrastructures de transport pour expédier les œufs de consommation à l'intérieur du pays et dans la sous-région, il a été noté (39) des exportations de ces produits vers la Guinée Bissau et le Mali. Ces exportations encore timides n'ont pas pour l'instant été quantifiées avec précision mais il y a tout lieu d'espérer qu'elles ne vont pas tarder à conquérir nombre de marchés nationaux de la sous région au vue du nouvel élan impulsif de l'aviculture moderne sénégalaise. Au demeurant, la demande en œufs à l'intérieur du pays reste importante et les caractéristiques de la consommation diverses.

III. LA CONSOMMATION DES OEUFs AU SENEGAL

Les caractéristiques de la consommation des œufs ne seront mieux perçues qu'à travers une étude succincte:

- du niveau de la consommation d'œufs au Sénégal;
- de l'influence de la culture sur les comportements alimentaires;
- de l'évolution des habitudes alimentaires;
- et des différents modes de préparation des œufs de consommation.

III.1. Niveau de la consommation d'œufs au Sénégal

La consommation d'œufs peut être assimilés à la quantité d'œufs produite par le secteur moderne puisque les importations d'œufs de consommation sont négligeables (voire inexistantes) et que la production du secteur traditionnel est presque nulle .

En 1995, la consommation d'œufs estimée était de 19,64 œufs par habitant au Sénégal (47). En 1998, elle s'élevait à 25 œufs / habitants

Cette consommation moyenne d'œufs par habitant est donc en nette augmentation. Mais celle-ci reste encore inférieure à la consommation dans d'autres régions du monde (Tableau XV).

TABLEAU XV : Consommation moyenne annuelle d'œufs dans quelques régions du monde (Source (19))

Régions	Consommation moyenne en œufs et par habitant
Amérique du Nord	263
Europe	221
Afrique	41
Sous-Région	18
Sénégal	25

III.2. Influence socioculturelle: les « interdits » traditionnels

L'œuf a longtemps été frappé par un certain nombre d'interdits lié aux mœurs et à la culture traditionnelle. C'est ainsi par exemple que l'œuf était formellement interdit aux jeunes filles non encore mariées puisqu'il était considéré comme un facteur d'infécondité.

De même, les bébés qui ne savaient pas encore parler devaient manger tout sauf des œufs sous peine d'être muets ou de ne savoir parler que très tardivement...

Tous ces interdits étaient appuyés par une certaine mystique développée autour des œufs. Aujourd'hui encore, cette mystique demeure dans la croyance populaire avec l'utilisation de l'œuf pour divers gris-gris et libations; il est fréquent de constater chaque matin, dans les croisements de nos rues, des œufs crus cassés de bonne heure à des fins purement mystiques de prémonition. En revanche, force est de reconnaître qu'on assiste aujourd'hui à un changement

progressif des mentalités, ce qui contribue d'ailleurs à une nette évolution des habitudes alimentaires.

III.3. Evolution des habitudes alimentaires

L'augmentation de la consommation annuelle d'œufs au Sénégal s'explique d'une part, par l'urbanisation croissante mais aussi par l'évolution des mentalités qui a favorisé une certaine évolution des habitudes alimentaires. En effet, le grand travail de sensibilisation qu'effectuent les professionnelles de la santé alimentaire ces dernières années (émissions radios,...) ont largement contribué à libérer l'œuf des interdits qui avaient longtemps pesé sur lui. Aujourd'hui, l'œuf est consommé par toutes les couches de la population quels que soient leur âge et leur sexe.

De plus , avec l'urbanisation galopante , on assiste aujourd'hui à une évolution générale des habitudes alimentaires avec l'essor de la restauration rapide et le développement de la vente d'aliments sur la voie publique. Ces phénomènes ont en effet accompagné l'instauration du système de la journée continue au Sénégal (avec éloignement du domicile au moment des repas) et sont appuyés par le développement du voyage et du tourisme. Dès lors, l'œuf est de plus en plus consommé pour trois raisons essentiellement:

1. l'œuf entre dans la plupart des préparations servies en restauration rapide comme repas froids ;
2. L'œuf entre aussi de plus en plus dans les préparations de diverses pâtisseries et crèmes glacées ;
3. L'œuf intervient de plus en plus dans les multiples « tangana » des rues où il est utilisé de façons les plus diverses (mayonnaise, œuf bouillis, omelettes,...) par les « maïga » qui tiennent ces petits restaurants de rues.

Ainsi, à la maison, dans les restaurants modernes, dans les hôpitaux ,dans les lieux de travail, dans les restaurants des rues, l'œuf est consommé régulièrement et sa présentation est différente en fonction du mode de préparation.

III.4. Les différents modes de préparation des œufs

Les nombreuses utilisations des œufs crus ou cuits dans diverses préparations alimentaires peuvent s'accompagner d'un relâchement des mesures élémentaires d'hygiène et l'exposition des consommateurs aux risques de toxi-infections. Il convient donc d'étudier ici les préparations à risques et les préparations sans risques.

III.4.1. Les préparations sans risque

Elles concernent essentiellement les œufs entiers bouillis à l'eau pendant un temps suffisant pour que le blanc et le jaune soient fermes (5,4). Cette cuisson doit se faire dans l'eau bouillante pendant au moins 8 minutes, les œufs étant complètement immergés (14).

III.4.2. Les préparations à risque

Ce sont toutes les préparations ou aliments contenant des œufs crus ou insuffisamment cuits. Elles constituent un risque parce que les œufs crus comme tout autre aliment cru d'origine animale, peuvent causer des toxi-infections alimentaires notamment à salmonelles (4). Pour cette raison, les œufs crus doivent être traités et conservés de la même façon que les autres aliments crus d'origine animale. Les principales préparations à risque pour le consommateur sont l'œuf sauté à l'huile ou «œuf sur le plat», les marinades de salades (ou «salades César»), les omelettes peu cuites, les crèmes glacées à l'œuf, la mayonnaise.

Il apparaît en conséquence que la consommation d'œufs ou d'aliments préparés à base d'œufs constitue un risque de contamination humaine grave lorsque l'œuf est utilisé cru ou insuffisamment cuit.

Dès lors, toute préparation des œufs, quelle soit doit être subordonnée à une observation rigoureuse des règles d'hygiène, tant au niveau des personnes, du matériel, des locaux (cuisine) qu'au niveau même du procédé de préparation.

Ainsi, autant les éleveurs doivent observer les règles d'hygiène en amont dans les lieux de production, autant il faudrait, en aval, attirer l'attention des consommateurs, des commerçants et des restaurateurs sur une autodiscipline hygiénique ou quotidien. Or, la majorité des « tanganas » sont vétustes et peu salubres.

De même, beaucoup des personnes qui tiennent ces « tanganas » et autres restaurateurs de rues commettent beaucoup de fautes d'hygiène qui sont le plus souvent le fait d'une ignorance que d'une mauvaise volonté. Ainsi beaucoup de ces gens ont une propreté corporelle et vestimentaire douteuse: rien qu'en se référant parfois à l'état corporel et à la qualité vestimentaire de certains « maïga » ainsi qu'à leurs divers gestes mal propres il n'est même besoin de faire des analyses microbiologiques pour savoir si telle ou telle préparation est contaminée. Il en est de même pour certains « bana-bana » qui ne lavent jamais les mains lors de la vidange des œufs cassés dans les sachets en plastiques alors qu'ils manipulent toutes sortes de plateaux sales à longueur de journée. De même certains restaurateurs pourraient être, sans le savoir, des porteurs sains de germes.

Il importe dès lors d'assurer en aval une éducation de toutes ces personnes (vendeurs, restaurateurs, consommateurs) par une information et une formation aux bonnes pratiques d'hygiène, aux bonnes manières de travailler et de procéder à des contrôles officiels réglementaires dans les restaurants. De telles mesures ne peuvent s'appuyer que sur une réglementation officielle.

CHAPITRE 3

APERÇU SUR LA RÉGLEMENTATION DE LA PRODUCTION ET DE LA COMMERCIALISATION DES OEUFS DE CONSOMMATION.

I. RÉGLEMENTATION INTERNATIONALE SUR LES OEUFS

Les politiques de qualité dans la filière œufs sont basées sur une réglementation assez rigoureuse, comme c'est le cas de la CEE en général et de la France en particulier.

I.1. Réglementation européenne sur les œufs

Le règlement CEE concernant certaines normes de commercialisation applicables aux œufs (5) a été adopté par le Conseil des Communautés Européennes le 26 Juin 1990 à Luxembourg. Ce règlement qui comporte 24 articles classe d'abord les œufs en fonction de leurs poids (catégories de poids de 5 en 5 g). Il cherche ensuite à prendre en compte l'âge de l'œuf par appréciation de la hauteur de la chambre à air (catégorie « qualitative »). Par ailleurs un autre Arrêté de la CEE promulgué en 1986 donne des indications autorisées sur le mode d'élevage des poules (49).

Concernant la composition microbiologique, il n'existe pas de normes bactériologiques spécifiques aux œufs entiers en coquille. La Réglementation dit tout simplement qu'il ne doit pas y avoir de germes pathogènes (24).

I.2. Réglementation française sur les œufs de consommation

Elle porte essentiellement sur la qualité bactériologique des œufs. Ainsi, le Décret du 15 Juin 1939 réglemente les motifs de saisie des œufs. L'Arrêté du 21 Décembre 1979 (2) établit les critères microbiologiques suivants pour les ovoproduits, pâtisseries et crèmes pâtisseries (Tableau XVI).

TABLEAU XXIV: Critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les ovoproduits, pâtisseries et crèmes pâtissières (20)

Désignation	micro-organismes aérobies à 30° C (par g)	coliformes à 30 °C (par g)	Coliforme fécaux (par g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (par g)	ASR 46°C (par g)	Salmonelles dans 25 g
Pâtisserie, crèmes pâtissières	$3 \cdot 10^5$	10^3	1	10^2	10	Abs
ovoproduits pasteurisés	10^5	-	10 (enterobacteria)	10^2	-	Abs
Blancs d'œufs non pasteurisés	-	-	-	-	-	Abs

Abs = Absent

ASR=Anaérobies sulfitoréducteurs

Récemment, 6 nouveaux Arrêtés interministériels viennent d'être mis en place par le Ministère Français de l'Agriculture et de la Pêche pour « lutter » contre les salmonelles en amont de la chaîne alimentaire (1); Parmi ces 6 nouveaux arrêtés, deux concernent spécifiquement la filière « ponte d'œufs de consommation »:

le premier est relatif à la lutte contre les infections à *salmonella luteritidis* ou *Salmonella thyphimurium* dans les troupeaux de l'espèce *Gallus gallus* en filière ponte d'œufs de consommation;

le deuxième concerne les modalités de la participation financière de l'Etat à la lutte contre les infections à *Salmonella enteritidis* ou *Salmonella thyphimurium* dans les mêmes troupeaux.

Outre leur action de sensibilisation des consommateurs aux bonnes pratiques d'hygiène, leur permettant d'être des acteurs de la qualité de leurs aliments, des Arrêtés visent à réduire drastiquement les principales « sources » de

contamination de la chaîne alimentaire par cette bactéries qualifiée « d'ennemi N°1 des hygiénistes.

II. CAS DU SENEGAL

Au Sénégal il existe un texte réglementaire qui régit tous les produits alimentaires d'origine animale (loi N° 6648 du 27 Mai 1966), mais aucun texte spécifique ne régit les œufs de consommation. Cette loi stipule que la vente d'aliments en plein air (restaurants, tanganas,...) est interdite. Toutefois, la vente en enceinte close est autorisée par le Service d'hygiène. Le vendeur devra également justifier d'un certificat sanitaire et d'une licence de vente délivrée par la Communauté Urbaine.

Une enquête réalisée par DIOUF (25) a révélé en 1992 que 80 % des vendeurs à Dakar ne possédaient pas de licence de vente, d'où le jeu de cache-cache avec les agents du Service d'Hygiène ou de la Communauté Urbaine.

Au demeurant, au Sénégal, le contrôle hygiénique des œufs et autres ovoproduits l'œuf est pratiquement inexistant.

CONCLUSION

Les énormes progrès que l'aviculture moderne sénégalaise a accomplis ces dernières années se sont traduits par une remarquable croissance de la production nationale annuelle d'œufs (211 millions d'unités en 1998). Cette situation, jointe à l'évolution des habitudes alimentaires, a aujourd'hui favorisé une grande consommation de ce produit par les populations.

Toutefois, depuis leurs lieux de production jusqu'à l'assiette du consommateur, ces œufs, en dépit de leur appareil protecteur, peuvent être l'objet d'une contamination microbienne exogène et/ou endogène à travers divers facteurs: le mode d'élevage, l'environnement, le matériel, le personnel, les manipulations diverses par l'homme, les modes de préparation culinaire, etc.

En outre cette première partie nous a révélé l'insuffisance de la réglementation sénégalaise sur la filière œufs de consommation par rapport à celle de la CEE et de la France.

La deuxième partie de ce travail nous permettra de mesurer et de mieux apprécier le niveau de contamination des œufs de consommation de la région de Dakar afin d'émettre des propositions et recommandations qui visent à protéger le consommateur.

DEUXIEME PARTIE

CONTROLE EXPERIMENTAL DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES OEUFS DE CONSOMMATION DE LA REGION DE DAKAR

Cette dernière partie a pour objectif de mesurer expérimentalement le niveau de contamination bactériologique des œufs de consommation de la région de Dakar afin d'évaluer le risque potentiel pour le consommateur.

CHAPITRE 1

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

I.1. Contexte et problématique

Depuis ces dix dernières années, l'aviculture sénégalaise productrice d'œuf de consommation connaît une expansion croissante. Elle approvisionne les consommateurs, principalement de la ville de Dakar. Il va s'en dire que ces œufs produits localement doivent justifier d'une qualité qui ne mette pas en danger la santé publique.

La qualité du produit alimentaire est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques du produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites sans compromettre la sécurité et la santé du consommateur.

Les Critères de qualité sont :

- un critère organoleptique : aspect, goût, odeur,...
- un critère nutritionnel: apport de nutriments;
- un critère hygiénique fondamental : absence de corps étrangers, d'insectes ou de germes dangereux pour la santé humaine. Ce dernier critère permet de définir la qualité microbiologique des aliments . Celle-ci est objectivée par l'aspect quantitatif et qualitatif de la flore microbiennes et par les modifications des aliments induites la flore microbienne.

En général, l'œuf de consommation pose peu de problèmes de santé publique parce que son contenu est stérile dans 99 % des cas et qu'il est protégé par une épaisse coquille. Cependant, l'absence de qualité de désinfection des bâtiments d'élevage et toute détérioration de la barrière de protection de l'œuf peut faciliter la pénétration de germes et le jaune e fournira alors un milieu idéal pour

leur multiplication. Cet œuf contaminé peut s'avérer contenir des germes ou substance dangereux pour la santé du consommateur.

Les contrôles des contaminations microbiologiques des produits alimentaires mis à la vente sont rarement effectués, alors qu'il faut savoir si les denrées représentent un danger potentiel ou non.

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude a pour but de contribuer à l'amélioration de la qualité hygiénique des œufs produits et / ou vendus au Sénégal et destinés à la consommation humaine. Pour atteindre l'objectif global, elle vise à faire l'état des lieux de la contamination bactérienne des œufs au niveau des élevages, et au niveau des points de ventes. Cette initiative jette les bases de la mise place d'un contrôle de la qualité sur la filière œuf de consommation.

CHAPITRE 2

MATERIEL ET METHODES

I. MATERIEL D'ETUDE

I.1. Les œufs

Au total 3 000 œufs ont été étudiés d'Octobre 1998 à Mai 1999. Les œufs proviennent directement des élevages ou des points de vente. Dès réception, une fiche d'enregistrement est établie pour chaque plateau. (Annexe 3).

I.1.1. Oeufs provenant d'élevage (ou de production)

Dans les élevages de la région de Dakar nous avons acheté 1500 œufs. La collecte des œufs s'effectuait en notre présence sans orientation de choix, les pondoirs étant préalablement vidés des œufs de la veille. Ces œufs « du jour » sont placés dans des plateaux alvéolés (d'importation ou de récupération) de 30 unités et acheminés aussitôt au Service de bactériologie du laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA, sans autre protection.

I.1.2. Oeufs provenant des points de vente (commerce)

Il s'agit de :

- 1 500 œufs en coquille (50 plateaux alvéolés de 30 unités; l'âge étant déterminé au laboratoire) achetés au hasard sur les points de vente de l'agglomération dakaroise : marchés, boutiques des quartiers, «bana-bana » grandes surfaces, «tangana»... Ici aussi, l'échantillonnage s'est réalisé sans orientation de choix donc au hasard des plateaux présentés à la vente ;
- 12 lots d'ovoproduits, représentés chacun par le contenu d'œufs entiers (blanc et jaune mélangés) vidés dans des sachets en plastique et vendus comme tels dans certains marchés de la place.

I.2. Matériel de laboratoire

I.2.1. Matériel de pesée

- une balance électronique de précision (marque "SARTORIUS") ;
- une cupule servant de réceptacle des œufs sur la balance lors de leur pesée.

I.2.2. Matériel de densimétrie

- un cristallisoir contenant une solution salée à 12% de NaCl.

I.2.3. Matériel de cassage des œufs

- un réceptacle qui sert à fixer l'œuf (le petit bout en bas) ;
- une paire de ciseaux à bouts pointus.

I.2.4. Matériel d'analyse bactériologique

Il est composé de :

- milieux de culture et réactifs (voir annexe 5) ;
- matériel de stérilisation : autoclave "MEMMERT", four PASTEUR ;
- matériel d'incubation : 3 étuves "MEMMERT" (à 3 températures différentes: 37°C, 30°C et 44°C) ;
- un STOMACHER marque "PROLAB" (bateur à palettes pour homogénéisation) ;
- verrerie: boîtes de pétri, pipettes, tubes à essai, erlenmeyers, éprouvettes, étaleurs,...
- divers matériels : bec bunsen, bain-marie "MEMMERT", pinces, ciseaux, marqueurs, sachets- stomacher, éthanol à 90 °, coton, porte tubes, une hotte à flux laminaire et à enceinte stérile thermorégulée "CYTAIR", du papier aluminium stérile, agitateur "TECHNOKARTELL", öse coudée, ...

II. METHODOLOGIE

II.1. L'échantillonnage

Les élevages, les points de vente et les œufs ont été choisis au hasard.

II.1.1. Elevage

Cinquante élevages de poules pondeuses de la zone urbaine et périurbaine de Dakar ont été choisis pour acheter au total 1.500 œufs. Ces « œufs de production » d'un jour conditionnés dans des plateaux alvéolés de 30 unités ont été collectés à chaque fois sous notre contrôle sans orientation de choix et le jour même de la ponte. Un plateau a été acheté par élevage.

II.1.2. points de vente

L'enquête a porté sur 50 points de vente à travers la ville de Dakar: marchés, boutiques des quartiers, grandes surfaces, bana-bana occasionnels, «tanganas»... Au total, 1.500 œufs (soit 50 plateaux de 30 unités) ont été prélevés au hasard. Un plateau a été acheté par point de vente et un ovoproduit lorsqu'il existe. Après achat, les échantillons ont été directement acheminés au laboratoire de bactériologie du LNERV de l'ISRA. Les œufs en coquille ont subi un examen visuel et un examen bactériologique alors que les ovoproduits n'ont fait l'objet que d'une analyse bactériologique.

II.2. Examen avant cassage

II.2.1. Examen visuel de la coquille

L'examen de la coquille vise à identifier pour chaque plateau (Annexe 3):

- le nombre d'œufs cassés c'est-à-dire des œufs présentant des défauts de la coquille et des membranes entraînant l'exposition de leur contenu (3).
- le nombre d'œufs fêlés qui sont des œufs dont la coquille est abîmée mais qui ne présente pas de solution de continuité, sans rupture de membrane ;

- le nombre d'œufs à coquille souillée et la nature des souillures (fientes , sang, sable, sciures, ...)
- les observations ont concerné également les traitements que pourraient éventuellement subir les œufs et qui pourraient porter atteinte à la cuticule : broissage, lavage, essuyage.

II.2.2. Contrôle des poids

Chaque œuf entier est pesé sur la balance électronique et la lecture se fait directement avec enregistrement sur fiche (Annexe3).

II.2.3. Contrôle densimétrique

Chaque œuf est délicatement plongé dans une solution saline de 12 % (Na cl) contenue dans un cristalliseur. Les différentes positions de l'œuf dans cette solution permettent d'estimer son âge (figure 11 et Annexe 3) et donc son degré de fraîcheur.

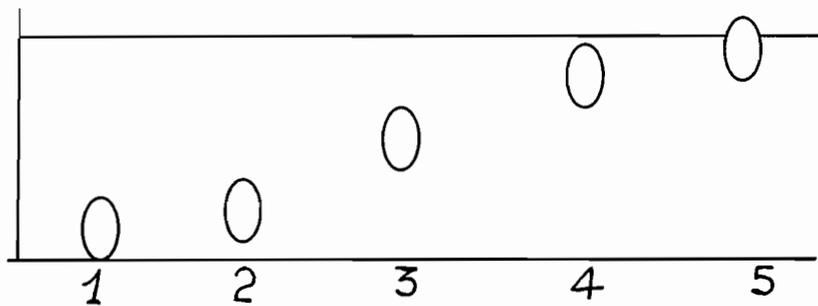


Figure 11: Contrôle densimétrique en solution de NaCl 12 %

- 1- Verticalement au fond : œuf extra frais
- 2- Légèrement décollé : œuf frais
- 3- entre 2 eaux : jusqu'à 20 j d'âge
- 4- flottant sous la surface : 20 à 30 j d'âge
- 5- flottant à la surface : au-delà de 30 j d'âge.

II.3. Examen après cassage.

Il consiste en une préparation de l'échantillon pour un examen organoleptique des milieux de l'œuf puis il est procédé à l'examen bactériologique.

II.3.1. Préparation de l'échantillon

Chaque plateau d'œufs est divisés en 5 lots de 6 œufs. Les œufs cassés et ceux fêlés ou toqués sont réunis dans le même lot . Ensuite les œufs sont nettoyés de leurs souillures avec une solution contenant un détergent. Après quoi, nous procédons à la désinfection de la coquille avec de l'alcool à 90°. Les œufs sont alors mis à sécher dans des récipients recouverts d'un papier aluminium stérile. La coquille séchée, l'œuf est prêt à être cassé de façon aseptique sous la hotte, à côté d'une flamme et avec des ciseaux préalablement stérilisés.

II.3.2. Examen organoleptique des milieux de l'œuf

Le cassage consiste à découper, à l'aide de ciseaux stérilisés, un opercule de coquille au niveau du gros pôle de l'œuf. Le contenu de l'œuf est alors vidé dans un sachet stérile en plastique. L'examen organoleptique consiste à apprécier pour ces milieux internes de l'œuf (Annexe 4):

- la couleur: verdissement , noircissement,... ;
- la présence de striations rouges ou roses sur le jaune ;
- l'odeur (désagréable ou normale) ;
- la présence d'autres caractères (embryons, corps étrangers, tâches diverses,...

II.3.3. Examen bactériologique des œufs

Le contenu (blanc et jaune) de chaque lot (constitué de 6 œufs) est placé dans un sac stérile et homogénéisé à l'aide d'un batteur à palettes appelé STOMACHERND. L'homogénéisation dure 60 secondes et permet d'obtenir une solution mère à partir de laquelle des dilutions peuvent se faire pour le dénombrement des germes recherchés.

II.3.3.1. Recherche et dénombrement des germes

L'étude microbiologique a été faite, conformément à la Réglementation française (1). Elle a été adoptée en fonction de la disponibilité des milieux de culture, des réactifs et du matériel. Elle a consisté en la mise en évidence quantitative et qualitative des germes responsables d'altération du contenu de l'œuf mais et des germes susceptibles de nuire à la santé humaine.

- la flore aérobie mésophile totale (FAMT) ;
- les coliformes fécaux à 30 °C ;
- les staphylocoques pathogènes ;
- et les salmonelles.

II.3.3.1.1 Dénombrement de la FAMT à 30 ° C

La flore aérobie mésophile totale désigne l'ensemble des microorganismes aptes à se multiplier à l'air aux températures moyennes (25-40° C). Son dénombrement est indiqué par la norme AFNOR-V-08-051-1992.

Le milieu de culture utilisé est la gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (P.C.A). Les ensemencements sont effectués avec les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} de la solution mère de départ (contenu d'œufs homogénéisé): 1 ml de chaque solution est prélevé puis introduit dans une boîte de pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 ml de PCA préalablement fondu et ramené à la température de 45 ° C. L'innoculum et le PCA sont alors homogénéisés par mouvements rotatifs de la boîte de pétri puis refroidis. Après solidification, une deuxième couche de gélose est coulée pour empêcher le développement d'une éventuelle flore de contamination superficielle après ensemencement. L'incubation se fait à l'étuve à 30° pendant 72 heures, les boîtes de pétri étant retournées (couvercle vers le bas). Les colonies blanchâtres ayant poussé en profondeur sont dénombrées. On obtient le nombre exacte de germes par gramme d'œuf en multipliant le nombre de colonies dénombrées par l'inverse de la dilution utilisée . (ceci est valable pour le dénombrement de tous les autres germes que nous avons étudiés).

II.3.3.1.2 Dénombrement des coliformes fécaux à 44°C

La recherche des coliformes fécaux a été effectuée selon la méthode normalisée par l'AFNOR (NF-V-08-015). La gélose lactosée à la bile, au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) a été utilisée comme milieu de culture.

Le dénombrement s'est fait à la dilution 10^{-1} . Un ml de dilution est introduit dans une boîte de pétri avant d'ajouter la gélose VRBL coulée à double couches comme précédemment. L'incubation se fait à 44° C à l'étuve pendant 24 heures, le couvercle des boîtes de pétri étant retourné vers le bas. Les colonies apparaissent bien rouges (à rosâtres) et la lecture se fait selon le même principe de dénombrement que précédemment.

II.3.3.1.3 Dénombrement des staphylocoques pathogènes

Seul *Staphylococcus aureus* est recherché ici. L'isolement se fait à l'aide du milieu Bair Parker (BP) auquel on ajoute du jaune d'œuf et de la sulfaméthazine (agent sélectif et activateur de croissance) Le milieu BP est préconisé par la norme NF-V-08 L 014 (150 6888). Ce milieu est coulé dans les boîtes de pétri Après solidification, l'ensemencement se fait par étalement rapide à la surface du milieu gélosé, d'un inoculum de 0,1 ml à l'aide d'un étaleur de verre. Les boîtes sont ensuite incubées à 37 ° C à l'étuve pendant 48 heures. La lecture repère alors les colonies de *Staphylococcus aureus* qui apparaissent noires brillantes, bombées et cerclées d'un liseré blanc opaque et entourées d'un halot clair.

II.3.3.1.4 Recherche des salmonelles

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

☞ **Le pré-enrichissement:** de l'eau peptonée tamponnée (EPT) est ajoutée à la solution mère de départ, le tout étant incubé à 37 ° C pendant 24 heures. Cette

phase de pré-enrichissement permet aux bactéries lésées (« stressées ») de récupérer l'ensemble de leurs potentialités.

☞ **L'enrichissement:** le milieu utilisé est le bouillon au sélénite de Na avec cystine dont 10 ml sont mis dans un tube auquel on ajoute 1 ml du milieu de pré-enrichissement précédent.

Les tubes sont incubés à 37 ° C pendant 24 heures.

☞ - **L'isolement:** Ici, nous utiliserons la gélose Hektoën fondue, refroidie et coulée dans une boîte de pétri. Après solidification, l'ensemencement est réalisé par la méthode des stries d'épuisement. avec une öse coudée et à partir du bouillon sélénite.

L'incubation se fait à 37 ° C pendant 24 heures.

☞ - **L'identification :** Plusieurs milieux de culture sont utilisés en rapport avec les caractères biochimiques des salmonelles.

On réalise d'abord le test Urée-Indole:

quelques gouttes d'urée sont introduite dans un tube à hémolyse contenant la suspension bactérienne. Puis incubation quelques minutes à 24 heures à 37 °C. S'il y a apparition d'une coloration rouge, la souche est Uréase +; il y a donc absence de salmonelles. Si par contre le milieu reste inchangé (Urease-), il y a suspicion de salmonelles. On ajoute alors 2 à 3 gouttes de réactif de Kovacs pour la mise en évidence de l'indole. S'il y a apparition d'un anneau en surface, la bactérie est Indole +, sinon elle est indole - comme c'est le cas des salmonelles.

Les colonies suspectes sont alors repiquées sur les milieux HAJNA KLIGER, , Mannitol mobilité et Citrate de Simmons pour la suite de leur identification.

Le milieu HAJNA KLIGER ou milieu lactose glucose hydrogène sulfuré est un milieu rouge qui est coulé en tube incliné de façon à former un culot et une pente. Il permet la mise en évidence de la fermentation du glucose et du lactose; la production de gaz et d'hydrogène sulfuré.

L'ensemencement de ce milieu se fait en profondeur par piqûre centrale dans le culot et en surface sur la pente par des stries. Puis nous incubons les tubes à 37 ° C pendant 24 heures. Les résultats pouvant être obtenus sont les suivants:

culot jaune	glucose (+)
culot rouge	glucose (-)
pente rouge	lactose (-)
pente jaune	lactose (+)
noircissement central	SH ₂ (+)
par de noircissement	SH ₂ (-)
présence de bulles dans le culot	gaz (+)
absence de bulles dans le culot	gaz (-)

Le milieu Mannitol Mobilité est un milieu rouge coulé en tube. Il permet la mise en évidence de la fermentation ou non du mannitol et la mobilité des colonies.

L'ensemencement se fait par piqûre centrale et l'incubation à 37 ° C pendant 24 heures.

Résultat: le virage au jaune du milieu témoigne d'une fermentation du Mannitol (Mannitol +). La mobilité est marquée par une diffusion du germe dans le milieu qui devient alors trouble.

* Milieu Citrate de Simmons:

Sa couleur est verte , il est coulé dans des tubes de manière à former un plan incliné. L'ensemencement se fait en surface par des stries.

L'incubation à 37 ° C dure 24 heures.

Le virage au bleu du milieu indique l'utilisation du citrate.

A l'issue de tous ces tests, sont considérées comme des salmonelles, les colonies présentant les caractères biochimiques suivants:

- Uréase (-)
- Indole (-)
- Mannitol (-)
- Mobilité (+)

- Lactose (-)

Les autres caractères (SH₂, citrate, glucose) sont variables en fonction des souches de salmonelles.

II.4. ANALYSE STATISTIQUE

Il a été procédé à l'analyse statistique de nos résultats microbiologiques.

Les divers traitements statistiques ont nécessité l'utilisation de 3 logiciels différents: ACCESS, S. PLUS version 4.5 et S.A.S version 6.12. Les étapes suivantes ont été respectées:

-1°) détermination des niveaux des contaminations bactériennes de chaque catégorie d'œufs par l'utilisation des statistiques descriptives: calcul des moyennes et des écarts types exprimés en logarithme;

-2°) démonstration par le test de KRUSKAL-WALLIS que les différences entre les moyennes des contaminations, calculées pour toutes les catégories d'œufs, sont significatives; autrement dit, que la variable « moyenne de la contamination bactérienne » dépend de la catégorie d'œufs analysée;

-3°) enfin, mise en évidence des variations du niveau de contamination par catégories d'œufs et par type de germes à partir d'une représentation graphique à l'aide des « boîtes à moustaches ».

Le principe de la représentation graphique par les boîtes à moustaches repose sur les intervalles dits interquartiles donnant la répartition (en %) des échantillons comme l'indique la figure 20.

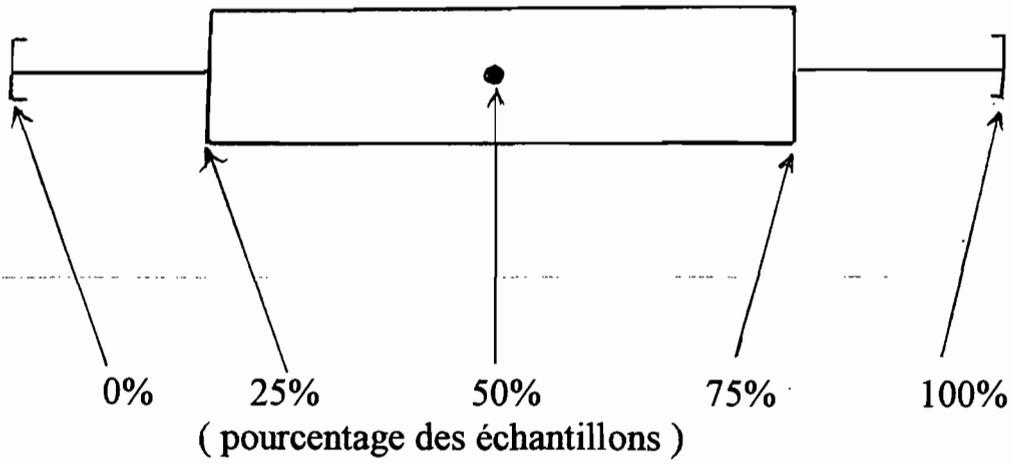


Figure 20 : Principe des boîtes à moustaches

CHAPITRE 3

RESULTATS

Ce présent chapitre comporte deux rubriques :

- les observations faites sur le terrain (élevages, transport, points de vente) à partir de l'enquête sommaire (Annexes 6 et 7) ;
- la qualité des œufs tant au plan macroscopique que microscopique.

I. RESULTATS DES OBSERVATIONS DU TERRAIN

Il s'agit des différents points à risque que nous avons notés sur la filière au cours de notre étude. Les trois niveaux suivants ont été considérés pour faire ressortir les principaux aspects hygiéniques de la filière pouvant influencer directement ou indirectement la contamination microbiologique des œufs :

- les élevages ,
- le transport,
- les points de vente

I.1. Risques au niveau des élevages

Les caractéristiques suivantes peuvent influencer de façon directe ou indirecte la qualité microbiologique des œufs d'élevage :

●● taille des bandes

Le non respect des densités d'occupation des bâtiments, avec effectifs pléthoriques au niveau des pondoirs collectifs au sol, entraîne des risques élevés de cassage des œufs par piétinement.

●● Les bâtiments

- Abords souvent mal entretenus avec présence de nuisibles tels que les rats ;
- bâtiments d'élevage souvent distants de moins de 200 mètres, entraînant des risques de contaminations entre les élevages ;

- insuffisance de la protection de beaucoup de poulaillers qui restent trop facilement accessibles à n'importe quel visiteur, d'où l'introduction facile de germes dans ces élevages trop visités ;
- certains murs sont en banco, d'où impossibilité du nettoyage et de la désinfection. Il en est de même pour les sols en banco ;
- les parois fissurés des murs ainsi que les anfractuosités dues au mauvais crépissage de ces murs ne facilitent pas les opérations de nettoyage et de la désinfection : la saleté chargée de germes s'y incruste.

Aucune mesure particulière n'est prise pour séparer les secteurs sains de secteurs souillés dans l'exploitation. Dans ce contexte, il est presque illusoire de parler du principe de la « marche en avant »: D'ailleurs la plupart des poulaillers ne disposent pas d'une autorisation de construction et sont implantés de façon quelque peu anarchique.

- La présence de pédiluves à l'entrée des bâtiments est très rare. Un pédiluve (ou bain de pied) est une fosse dans laquelle se trouve un désinfectant liquide et permet ainsi la protection contre un vecteur de germes qu'est l'homme. Lorsque ces pédiluves existent (cas rare), ils sont alors non fonctionnels car vides. De même, le respect des règles de leur utilisation est parfois ignoré par la plupart des éleveurs comme l'a montré BADA ALGOM (16).
- Absence de fosse de récupération et de canaux d'évacuation des eaux de lavage loin du bâtiment.
- Inexistence ou insuffisance des mesures pour empêcher l'accès des poulaillers aux volailles villageoises, oiseaux sauvages, insectes et autres vecteurs de germes.

●● Les intrants utilisés dans l'élevage

➡ Les animaux

- Les poussins: la tendance actuelle de la mise en place de reproducteur dans le pays pose le problème du contrôle de qualité des poussins. En effet, ces poussins produits localement ne subissent pas un contrôle sanitaire

contrairement à ceux importés qui sont soumis à un contrôle officiel dans leur pays d'origine. Aucune garantie n'est donc donnée pour attester de la bonne santé de ces poussins locaux. Le risque encouru ici est qu'un poussin porteur de salmonelles peut plus tard transmettre verticalement ces germes à ses œufs destinés à la consommation humaine.

- les animaux malades ne sont pas éliminés tandis que les cadavres sont jetés non loin de l'exploitation sans incinération.

➡ les aliments des volailles

Ici aussi, le contrôle de qualité ne se fait pas souvent alors que des produits artisanaux tels que les sons de céréales et les farines de poisson insalubres sont aussi utilisés en alimentation aviaire. Le contrôle de qualité de ces aliments revêt une importance capitale puisqu'il permet d'avoir des garanties sur leur qualité sanitaire et sur leur composition nutritive. Cette dernière est importante car un déséquilibre phosphocalcique par exemple entraîne la production d'œufs à coquille fragile avec donc une augmentation du taux de casse des œufs et donc une contamination microbienne plus facile des œufs.

➡ L'eau de boisson des volailles

L'eau de puits est une eau dont les qualités bactériologique et minéralogique ne sont pas contrôlées. De même, le stockage souvent prolongé de l'eau dans les fûts peut être à l'origine de la prolifération de microbes quelle que soit l'origine de cette eau (SDE ou puits) surtout lorsque les fûts sont peu entretenus comme c'est souvent le cas.

➡ La litière

Elle est souvent humide, insuffisante, sale et souillée par les fientes des animaux d'où le risque de contamination des œufs pondus sur une telle litière. Lorsqu'elle est absente le risque de cassage des œufs peut aussi être augmenté puisque les chocs contre le sol ne sont pas amortis au moment de l'oviposition. Par ailleurs les vieilles litières sont souvent déversées à proximité des élevages.

•• Le matériel

- **les abreuvoirs et les mangeoires** : ils sont souvent mal disposés en hauteur, ce qui fait qu'ils sont souvent trop bas par rapport aux poules et que l'eau et les aliments sont ainsi facilement souillés par la litière sales et les fientes.
- **les pondoirs collectifs au sol** : les éleveurs les utilisent fréquemment en nombre très insuffisant par rapport aux tailles des bandes. Les conséquences sont surtout une augmentation du taux de casse des œufs par piétinement ou par coups de bec (poules non débecquées) et une ponte forcée sur les litières sales. De même le sol de ces pondoirs collectifs est souvent très mal entretenu et ne se prête pas au Nettoyage / Désinfection car étant le plus souvent en terre battue et donc non étanche.
- **les plateaux** ayant servi à conditionner les œufs d'élevage sont sales et usés dans 66% des cas contre seulement 34% de propres et neufs.

•• Le personnel

- pas souvent de changement de tenue ni de chaussures avant d'entrer dans le poulailler.
- existence de manœuvres s'occupant à la fois de plusieurs élevages.
- Personnel souvent peu expérimentées, non qualifié et ignorant complètement les règles élémentaires d'hygiène.
- Peu de précautions apportées au ramassage des œufs (les manœuvres amoncellent les œufs dans des seaux souvent sales).

•• la conduite de l'élevage

- pas de pratique de la bande unique ;
- pas de report des normes d'élevage (densité, conception,...) ;
- mauvaise pratique des opérations de Nettoyage / Désinfection tant pour les locaux que pour le matériel ;
- irrégularité du ramassage des œufs ;
- mauvaise application des programmes de prophylaxie ;
- élevage trop fréquent d'autres animaux domestiques (moutons, chèvres ânes, vaches...) dans une même exploitation avicole.

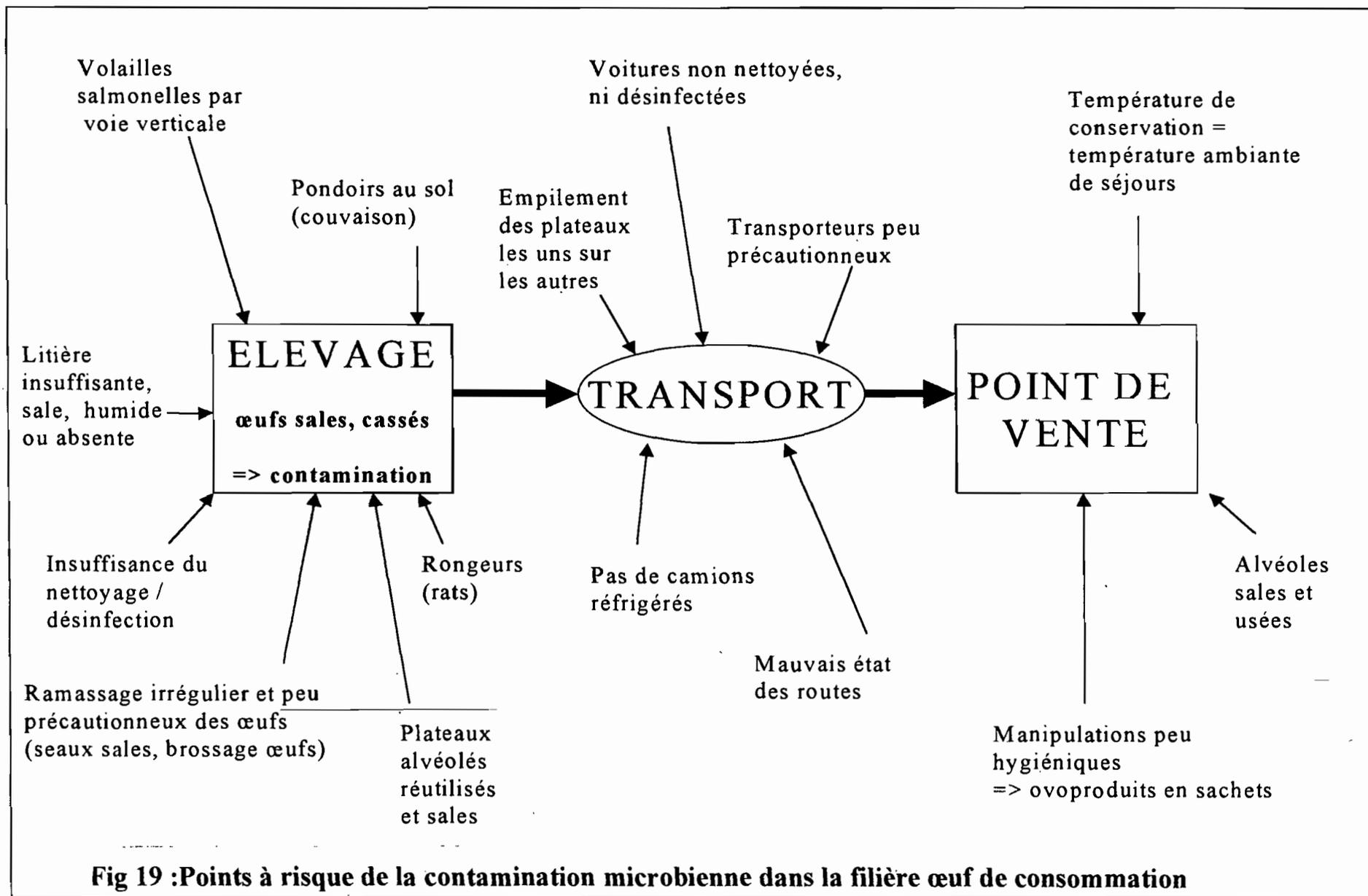
I.2. Risques au cours du transport

- Beaucoup de routes sont défoncées et les nombreuses secousses lors du transport occasionnent beaucoup de ruptures de coquille surtout avec le peu de précautions observées par certains conducteurs.
- Les voitures utilisées ne sont souvent pas entretenues et sont inadaptées au transport d'œufs (pas de camions réfrigérés).
- Le mode d'entreposage des plateaux empilés dans les planchers des voitures ne prévient pas les risques de cassage.
- Lors du transport d'œufs par les « bana-bana » informel sur la tête ou à l'épaule, les œufs du dernier plateau sont en contact direct avec l'air ambiant, les poussières et le soleil.

I.3. Risques aux points de vente

- Les œufs cassés sont transformés en ovoproduits (vidés dans des sachets en plastique) soit vendus comme tels aux consommateurs mais jamais directement retirés de la commercialisation ;
- les œufs sont exposés à l'air libre dans la poussière des marchés ;
- lieux de stockage souvent non entretenus et exposés à température ambiante (pas de système de réfrigération) ;
- propreté corporelle et vestimentaire souvent insuffisante chez certains commerçants surtout les « maïgas » des « tangana » qui manipulent les œufs à mains nues lors des diverses préparations ;
- utilisation de plateaux usés et sales : ici, les plateaux alvéolés contenant les œufs de commerce sont usés et sales dans 72% des cas.

En définitive, la qualité microbiologique des œufs de consommation dépend fortement de tous les différents points à risques décelés tout le long de la filière des élevages aux points de vente en passant par le transport. Elle est affectée par les conditions hygiéniques à tous niveaux. La figure 19 donne un schéma



synoptique des différents « points chauds » de la contamination des œufs dans la filière.

II. QUALITE DES OEUFS

II.1. Examen macroscopique et physique

II.1.1. œufs d'élevage

Les résultats sont consignés dans les tableaux XVII, XVIII et XIX, la figure 12 et intéressent 1 500 œufs. L'examen macroscopique des œufs a permis de constater que 86 % des œufs possèdent une coquille intègre et seulement 14 % ont leur coquille lésée (Tableau XVII). Il apparaît également que les coquilles sont souillées dans 62 % des cas. Les fientes représentent 74 % des souillures observées, la sciure 15 %, le sable 9% et le sang 12%.

TABLEAUXVII: Intégrité de la coquille des œufs d'élevage

Coquille	Nombre d'œufs	Pourcentage
Cassée	150	10
Fêlée	45	3
Toquée	12	1
Normale	1293	86
Total	1 500	100

TABLEAU XVIII: Souillure de la coquille des œufs d'élevage

Coquille	Nombre	Pourcentage
Souillée	436	62
Propre	564	38
Total	1 500	100

Figure 12 : Répartition des poids des œufs d'élevage

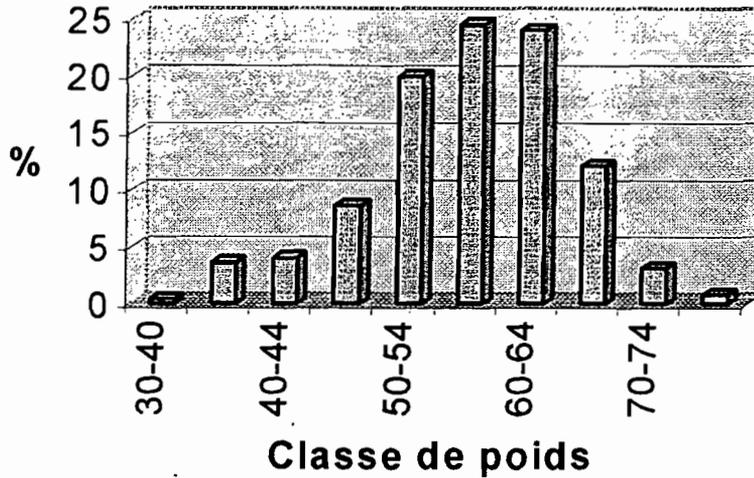


TABLEAU XIX : Nature des souillures de la coquille

Nature	Nombre	Pourcentage
Fientes	693	74
Sang	19	2
Sable	84	09
Sciure	140	15
Total	936	100

En ce qui concerne le contrôle des poids, les œufs ont été répartis par classes de poids de 5 en 5 grammes (figure 12). Le poids des œufs varie de 32 à 79 g avec une moyenne de 55 g. Quatre-vingt p. cent des œufs ont cependant un poids compris entre 50 et 69 grammes.

II.1.2. Oeufs de commerce

Les résultats sont consignés dans les tableaux XX, XXI, XXII et la figure 1et intéressent 1 500 œufs de commerce. L'examen macroscopique des œufs a

permis de constater que 76% des œufs ont une coquille intacte et seulement 24% présentent une lésion (tableau XX). Il apparaît également que les coquilles sont souillées dans 59% des cas. Les fientes représentent 82% des souillures observées, la sciure 13% , le sable 4% et le sang 1%.

TABLEAU XX : Intégrité de la coquille

Œufs de commerce	Nombre	Pourcentage
Cassés	285	19
Fêlées	60	4
Toqués	15	1
Normaux	1 140	76
Total	1 500	100

TABLEAU XXI: Souillure de la coquille des œufs de commerce

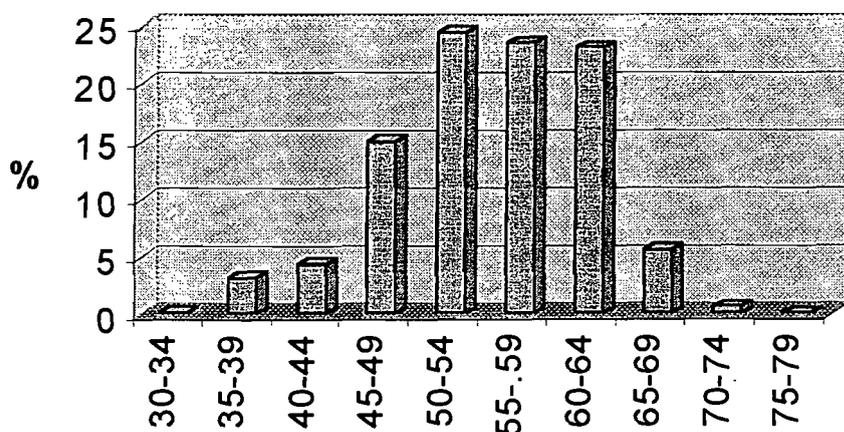
Coquille	Nombre	Pourcentage
Souillée	885	59
Propre	615	41
Total	1 500	100

TABLEAU XXII: Nature des souillures (œufs de commerce)

œufs de commerce	nombre	pourcentage
Fientes	726	82
Sang	9	1
Sables	35	4
Sciure	115	13
Total	885	100

Le contrôle des poids des œufs de commerce a permis de les répartir par classes de poids de 5 grammes comme l'indique la figure 13. Les poids varient entre 34g et 74g soit une moyenne de 54g. Toutefois, 86% des œufs pèsent entre 50 et 69 g.

Figure 13: Répartition des poids des œufs de commerce



La densimétrie appliquée aux 1 500 œufs de commerce a donné les résultats du tableau XXIV. Il apparaît que 70% des œufs sont âgés de plus de 30 jours contre seulement 12% d'œufs frais.

TABLEAU XXVI: densimétrie en eau salée 12 %

Œuf de commerce	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Total
Nombre	180	60	45	165	1050	1500
Pourcentage	12	4	3	11	70	100

Position 1 = œufs extra frais

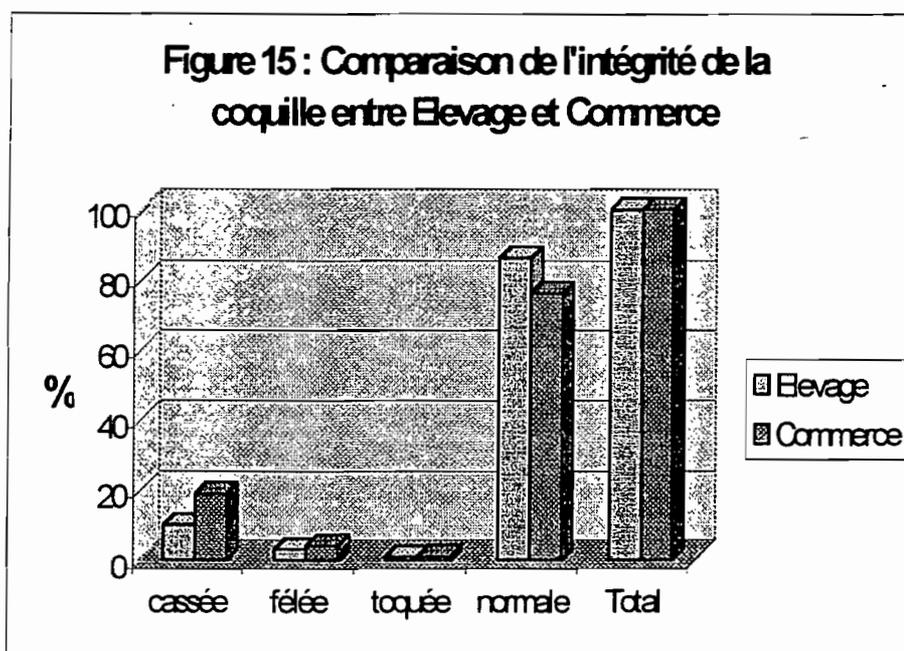
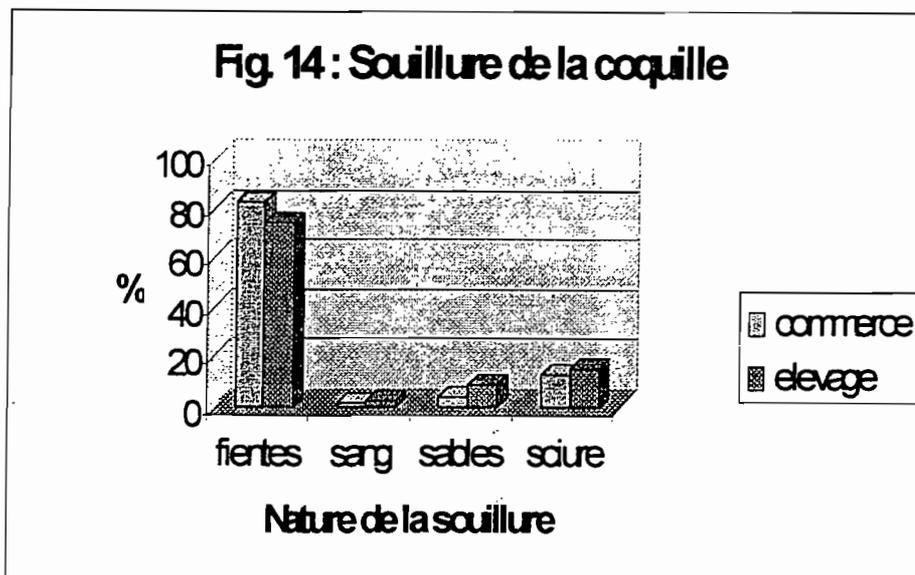
Position 2 = œufs frais

Position 3 = jusqu'à 20 jours d'âge

Position 4 = jusqu'à 30 jours d'âge

Position 5 = au delà de 30 jours d'âge

Par ailleurs, les figures 14 et 15 donnent les résultats comparatifs de l'examen macroscopique des œufs d'élevage et des œufs du commerce.



II.2. Examen microbiologique des œufs :

Les résultats sont donnés pour chacune des catégories d'œufs suivantes:

- œufs intègres d'élevage
- œufs cassés d'élevage
- œufs intègres du commerce
- œufs cassés fêlés ou toqués du commerce

- ovoproduits

II.2.1. Œufs d'Élevage

II.2.1.1. Qualité microbiologique des œufs à coquille intègre

L'examen microbiologique a concerné 1293 œufs à coquille intègre répartis en 215 lots (Tableau XXVII) :

- La flore aérobie mésophile totale (FAMT) est présente dans 23% ;
- Les staphylocoques présumés pathogènes sont dénombrés dans 38% des lots ;
- Les salmonelles sont absentes.

II.2.1.2. Qualité microbiologique des œufs à coquille cassée

Les résultats (Tableau XXVIII) de l'analyse microbiologique de 27 lots d'œufs cassés ou fêlés achetés dans les élevages (soit un total de 207 œufs cassés d'élevage) montrent que:

- La FAMT est absente dans 33 % des cas et non dénombrable dans 3 lots.
- Les coliformes fécaux (CF) sont présents dans 48 % des lots et non dénombrables dans 4 lots.
- Les staphylocoques présumés pathogènes ne sont pas dénombrables dans 1 lot et sont présents dans 52 % des lots.
- Les salmonelles sont absentes.

II.2.2. Œufs du Commerce et Ovoproduits

II.2.2.1. Qualité microbiologique des œufs à coquille intègre

Les résultats de 190 lots analysés (1140 œufs intègres) sont résumés dans le Tableau XXIX et indiquent que :

- les salmonelles sont absentes ;
- la FAMT est dénombrée dans 22 % des lots ;
- les coliformes fécaux absents dans 89 % des lots et non dénombrables dans un lot ;
- Les staphylocoques présumés pathogènes sont présents dans 20 % des lots.

II.2.2.2. Qualité microbiologique des œufs du commerce à coquille cassée (Tableau xxx)

Les résultats de 360 œufs cassés (51 lots analysés) révèlent que :

- les salmonelles sont absentes ;
- les coliformes fécaux sont dénombrés dans 63 % des lots alors qu'ils ne sont pas dénombrables dans 10 lots (supérieur ou égal à 10^6 germes / g) ;
- les staphylocoques présumés pathogènes sont présents dans 59 % des lots parmi lesquels 18 % ne sont pas dénombrables .
- la FAMT est présente dans 68 % des lots parmi lesquels 35% ne pas dénombrables.

II.2.2.3. Qualité microbiologique des ovoproduits

Les résultats des 12 lots d'ovoproduits analysés (Tableau XXXI) :

- la FAMT est présente dans tous les lots (100%) ;
- les staphylocoques sont présents dans 92% des lots, parmi lesquels 17% ne sont pas dénombrables ;
- les coliformes sont dénombrés dans 75 % des lots et incomptables dans 25 %.
- Les salmonelles sont présentes dans un seul lot d'ovoproduits.

TABLEAU XXVII Qualité microbiologique des œufs intègres d'élevage

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
1	2160	-	2	A
2	10	-	-	A
3	210	-	-	A
4	30	-	-	A
5	70	1 000 000	-	A
6	-	-	-	A
7	920	-	-	A
8	110	-	-	A
9	22	-	-	A
10	290	39	-	A
11	50	20	-	A
12	203	308	2	A
13	170	200	2	A
14	7	47	1	A
15	3	83	2	A
16	-	1	1	A
17	45	30	2	A
18	2	3	4	A
19	-	-	-	A
20	-	-	2	A
21	-	-	1	A
22	230	76	1	A
23	100	22	-	A
24	30	2	-	A
25	100	1	3	A
26	3	-	-	A
27	520	46	1	A
28	-	-	-	A
29	-	-	-	A
30	960	123	-	A
31	-	-	-	A
32	-	-	1	A
33	-	-	-	A
34	1	-	1	A
35	-	-	-	A
36	-	-	-	A
37	-	-	1	A
38	-	-	-	A

Tableau XXVII: (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
39	1210	-	6	A
40	-	-	3	A-
41	220	-	3	A
42	340-	--	61	A
43	210	-	8	A
44	-	-	-	A
45	-	-	2	A
46	-	-	1	A
47	-	-	7	A
48	-	-	14	A
49	210	-	7	A
50	210	-	-	A
51	70	-	2	A
52	230	-	7	A
53	-	-	6	A
54	-	-	13	A
55	-	-	1	A
56	20	1	21	A
57	-	-	23	A
58	-	-	-	A
59	-	-	-	A
60	130	102	-	A
61	-	-	-	A
62	-	-	-	A
63	30	-	-	A
64	-	-	-	A
65	-	-	-	A
66	-	-	-	A
67	-	-	-	A
68	-	-	-	A
69	-	-	-	A
70	-	-	-	A
71	-	-	-	A
72	-	-	-	A
73	-	-	-	A
74	-	-	-	A
75	10	-	-	A
76	10	-	-	A

Tableau XXVII (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
77	-	-	-	A
78	-	-	-	A
79	-	-	-	A
80	35	-	-	A
81	-	-	-	A
82	-	-	-	A
83	-	-	1	A
84	1210	-	-	A
85	230	76	1	A
86	1	-	1	-A
87	2161	-	2	A
88	-	-	2	A
89	-	-	-	A
90	10	-	-	A
100	211	-	8	A
101	30	-	-	A
102	208	-	-	A
103	220	-	3	A
104	-	-	1	A
105	340	-	6	A
106	7	47	1	A
107	-	-	-	A
108	-	-	-	A
109	960	123	-	A
110	-	-	-	A
111	-	-	-	A
112	-	-	1	A
113	920	-	-	A
114	-	-	-	A
115	100	1	3	A
116	-	1	1	A
117	290	39	-	A
118	-	-	1	A
119	-	-	3	A
120	203	308	2	A
121	110	-	-	A
122	-	-	-	A
123	-	-	-	A

Tableau XXVII (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
124	-	-	-	A
125	170	200	2	A
126	-	-	-	A
127	-	-	2	A
128	-	-	-	A
129	-	-	-	A
130	-	-	1	A
131	-	10	-	A
132	520	46	1	A
133	1	-	1	A
134	3	-	-	A
135	100	22	-	A
136	30	2	-	A
137	45	30	2	A
138	2	3	4	A
139	210	-	8	A
140	-	-	-	A
141	-	-	1	A
142	2160	-	3	A
143	-	-	2	A
144	30	2	-	A
145	45	30	2	A
146	100	21	-	A
147	-	-	-	A
148	960	124	-	A
149	35	-	-	A
150	10	-	-	A
151	10	-	-	A
152	-	-	-	A
153	-	-	-	A
154	-	-	-	A
155	-	-	-	A
156	20	1	21	A
157	70	-	2	A
158	210	-	-	A
159	-	-	-	A
160	-	-	-	A
161	-	-	23	A

Tableau XXVII (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 0 °C	CF	STAPH	SALM
162	20	-	29	A
163	130	102	-	A
164	1 210	-	6	A
165	-	-	-	A
166	-	-	-	A
167	340	-	7	A
168	7	47	1	A
169	920	-	-	A
170	100	1	3	A
171	22	-	-	A
172	170	200	2	A
173	-	1	1	A
174	220	-	3	A
175	-	-	-	A
176	230	76	1	A
177	-	-	1	A
178	-	-	2	A
179	203	307	1	A
180	110	-	-	A
181	69	1 000 000	1	A
182	36	-	-	A
183	210	7	-	A
184	-	-	-	A
185	-	-	-	A
186	-	-	-	A
187	230	76	1	A
188	-	-	-	A
189	-	-	-	A
190	-	-	-	A
191	-	-	3	A
192	340	-	5	A
193	3	83	2	A
194	292	39	-	A
195	960	123	-	A
196	1	-	1	A
197	-	-	-	A
198	-	-	-	A
199	210	-	8	A

Tableau XXVII (SUITEet FIN)

numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
200	-	-	2	A
201	-	-	2	A
202	-	-	1	A
203	100	22	-	A
204	520	46	1	A
205	-	-	1	A
206	74	1 000 000	-	A
207	203	305	3	A
208	-	-	1	A
209	340	-	6	A
210	-	-	-	A
211	-	-	-	A
212	-	-	-	A
213	-	-	-	A
214	202	308	2	A
215	-	-	14	A

Tableau XXVIII : Qualité microbiologique des œufs cassés d'élevage

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
1	-	-	-	A
2	-	-	-	A
3	130	1	-	A
4	-	-	-	A
5	520	400	-	A
6	1 000 000	100	154	A
7	200	58	1	A
8	7 600	1 000 000	46	A
9	73 600	1 000 000	-	A
10	1060	1 000 000	580	A
11	9 00	18	2	A
12	6 200	40	192	A
13	88 000	1 000 000	168	A
14	-	-	183	A
15	-	-	-	A
16	1 000 000	-	1 000 000	A
17	170	-	4	A
18	60	-	65	A
19	1 000 000	80	9	A
20	1 700	-	6	A
21	31 000	37	-	A
22	1	-	24	
23	-	-	-	A
24	-	-	-	A
25	300	73	-	A
26	-	-	-	A
27	-	-	-	A

TABLEAU XXIX : Qualité microbiologique des œufs intègres de commerce

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
1	-	-	-	A
2	-	-	-	A
3	1	-	-	A
4	-	-	-	A
5	1	-	-	A
6	-	-	-	A
7	-	-	-	A
8	-	-	-	A
9	-	-	-	A
10	-	-	-	A
11	-	-	-	A
12	-	-	-	A
13	30	-	-	A
14	50	-	-	A
15	-	-	-	A
16	-	-	-	A
17	140	165	-	A
18	-	-	-	A
19	-	-	-	A
20	-	-	-	A
21	-	-	-	A
22	-	-	-	A
23	10	-	-	A
24	-	-	-	A
25	-	-	-	A
26	4	-	-	A
27	-	-	-	A
28	-	-	-	A
29	10	7	-	A
30	-	-	-	A
31	-	-	-	A
32	-	-	1	A
33	-	-	-	A
34	-	-	-	A
35	-	-	-	A
36	-	-	-	A
37	-	-	-	A
38	-	-	1	A

Tableau XXIX: (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
39	-	-	1	A
40	-	-	17	A
41	-	-	22	A
42	3	-	32	A
43	3	1	28	A
44	200	336	17	A
45	-	1	8	A
46	1	16	16	A
47	190	9	21	A
48	-	-	14	A
49	-	1	15	A
50	-	-	20	A
52	1	-	9	A
53	10	-	21	A
54	2	1	13	A
55	-	-	-	A
56	-	-	-	A
57	-	-	-	A
58	-	-	-	A
59	-	-	-	A
60	-	-	-	A
61	-	-	-	A
62	-	-	-	A
63	-	-	-	A
64	-	-	2	A
65	-	1	-	A
66	-	-	-	A-
67	-	-	-	A
68	-	-	-	A
69	-	-	-	A
70	-	-	-	A
71	-	-	-	A
72	-	-	-	A
73	-	-	-	A
74	-	-	-	A
75	-	-	-	A
76	10	-	-	A-
77	-	-	1	A

Tableau XXIX: (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
78	10	3	-	A
79	-	-	6	A
80	-	-	-	A
81	-	-	-	A
82	-	4	-	A
84	10	-	-	A
85	280	-	-	A
86	-	1	3	A
87	-	-	-	A
88	-	-	-	A
89	-	-	-	A
90	-	-	-	A
91	10	2	3	A
92	1	-	136	A
93	-	2	47	A
94	-	-	24	A
95	-	-	1	A
96	-	-	70	A
97	-	-	1	A
98	-	-	-	A
99	-	-	-	A
100	-	-	-	A
101	-	-	-	A
102	-	-	2	A
103	-	-	1	A
104	-	-	-	A
105	-	-	-	A
106	-	-	-	A
107	-	-	-	A
108	-	-	-	A
109	10	-	-	A
110	-	-	-	A
111	-	-	-	A
112	-	-	-	A
113	27	-	-	A
114	-	-	-	A
115	-	-	-	A
116	-	-	-	A

Tableau XXIX : (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
117	-	-	-	A
118	-	-	1	A
119	90	-	-	A
120	10	-	-	A
121	1680	1 000 000	1	A
122	60	-	-	A
123	80	-	-	A
124	-	-	-	A
125	60	-	-	A
126	-	-	-	A
127	-	-	-	A
128	-	-	-	A
129	-	-	-	A
130	-	-	-	A
131	-	-	-	A
132	-	-	-	A
133	-	-	-	A
134	-	-	-	A
135	-	-	-	A
136	30	17	-	A
137	10	-	-	A
138	-	-	-	A
139	-	-	-	A
140	-	-	-	A
141	-	-	-	A
142	190	9	21	A
143	3	-	32	A
144	3	1	28	A
145	-	-	-	A
146	-	-	-	A
147	-	-	-	A
148	-	-	-	A
149	-	-	22	A
150	200	336	17	A
151	-	-	-	A
152	-	-	-	A
153	10	-	-	A
154	-	-	-	A

TABLEAU XXIX: (SUITE)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
155	-	-	-	A
156	4	-	-	A
157	10	7	-	A
158	-	-	-	A
159	1	15	16	A
160	-	2	8	A
161	-	-	17	A
162	-	-	1	A
163	-	-	1	A
164	-	-	-	A
165	-	-	-	A
166	-	-	-	A
167	1	-	-	A
168	-	-	-	A
169	1	-	-	A
170	-	-	-	A
171	-	-	-	A
172	-	-	-	A
173	-	-	-	A
174	30	-	-	A
175	140	165	-	A
176	50	-	-	A
178	-	-	-	A
179	-	-	-	A
180	-	-	-	A
181	-	-	-	A
182	-	-	-	A
183	-	-	-	A
184	-	-	-	A
185	-	-	-	A
186	-	-	-	A
187	-	-	-	A
188	260	163	-	A
189	-	-	-	A
190	-	-	-	A

TABLEAU XXX: Qualité microbiologique des œufs cassés de commerce

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
1	65	-	-	A
2	-	-	-	A
3	-	1	-	A
4	-	-	-	A
5	80	-	-	A
6	-	-	-	A
7	4 800	928	131	A
8	-	-	47	A
9	-	-	-	A
10	143 000	1 000 000	403	A
11	1 500	-	13	A
12	-	-	12	A
13	-	-	14	A
14	900	37	16	A
15	-	-	14	A
16	-	-	-	A
17	1 000 000	3 178	-	A
18	1 000 000	1 000 000	153	A
19	20	-	-	A
20	-	3	-	A
21	-	2	-	A
22	140 000	520	5	A
23	1 000 000	1 000 000	-	A
24	1 300	6	-	A
25	1 000 000	2 960	-	A
26	1 000 000	1 000 000	1 000 000	A
27	1000 000	3 000	51	A
28	1 000 000	1 000 000	744	A
29	160 000	1360	2	A
30	1 000 000	920	40	A
31	1 000 000	19	1 000 000	A
32	1 000 000	1 000 000	4	A
33	1 000 000	520	8	A
34	80 000	1030	1	A
35	1 000 000	1 000 000	1 000 000	A
36	1 000 000	1 000 000	1 000 000	A
37	500 000	3240	1 000 000	A
38	1 000 000	1 000 000	1 000 000	A

TABLEAU XXX:(SUITE et FIN)

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
39	-	-	-	A
40	1 000 000	660	1 000 000	A
41	1 000 000	130	1 000 000	A
42	1 000 000	-	1 000 000	A
43	100	100	88	A
44	284 000	1 000 000	-	A
45	-	-	2	A
46	450	328	28	A
47	-	-	-	A
48	-	30	9	A
49	6 600	-	-	A
50	-	-	-	A
51	1 830 000	27 220	-	A

TABLEAU XXXI: Qualité microbiologie des ovoproduits

Numéro lot	FAMT à 30 °C	CF	STAPH	SALM
1	1 000 000	100	1 000 000	A
2	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1
3	8 000	3	-	A
4	120 000	18	149	A
5	280 000	1840	3	A
6	316 000	500	41	A
7	1 000 000	1 000 000	236	A
8	86 000	1 000 000	1	A
9	27	-	256	A
10	500	-	1	A
11	300	-	1	A
12	59 000	5 360	2	A

LEGENDE DES TABLEAUX XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI

FAMT = Flore aérobie mésophile totale à 30°C

CF = Coliformes fécaux

STAPH= Staphylocoques présumés pathogènes

SALM = Salmonelles

A = Absence de salmonelles dans 25 g de produits

- = absence de germes aux dilutions utilisées.

II.3. Traitement statistique des données microbiologiques

Les tableaux suivants donnent pour chaque catégorie d'œufs la moyenne et l'écart type de la contamination par type de germe recherchés. Les différentes valeurs (moyenne et écart type) ont été transformées en logarithmes décimales.

Par la suite, le test de Kruskal-Wallis (test non paramétrique) a été utilisé afin de vérifier si les moyennes des contaminations des diverses catégories d'œufs sont significativement différentes pour chaque type de germe. Le logiciel S.PLUS 4.5 nous a effectivement permis de confirmer cette hypothèse.

En outre, à partir de ces moyennes calculées, nous avons pu déterminer la variation du niveau de contamination des diverses catégories d'œufs en fonction du type de germe considéré. Ainsi cette variation a pu être représentée graphiquement à l'aide du logiciel S.PLUS 4.5 sur « boîtes à moustaches » (figures 16, 17, 18).

TABLEAU XXXII : Contamination des œufs intègres d'élevage

Germes recherchés	Nombre de lots	Moyenne	Moyenne log	Ecart-type en log
FAMT	215	110, 855	2, 005	2,447
CF	215	12061, 49	0, 827	2,087
STAPH	215	2,253	0,620	0,897

TABLEAU XXXIII: Contamination des œufs cassés d'élevage

Germes recherchés	Nombre de lots	Moyenne	Moyenne log	Ecart-type en log
FAMT	27	118942,260	5,383	4,907
CF	27	148178,040	3,319	4,858
STAPH	27	37090,150	2,212	3,174

TABLEAU XXXIV: Contamination des œufs intègres du commerce

Germes recherchés	Nombre de lots	Moyenne	Moyenne log	Ecart-type en log
FAMT	190	22,408	0,668	1,488
CF	190	6807,690	0,335	1,424
STAPH	190	3,775	0,475	1,071

TABLEAU XXXV: Contamination des œufs cassés du commerce

Germes recherchés	Nombre de lots	Moyenne	Moyenne log	Ecart-type en log
FAMT	51	395153,290	7,534	6,077
CF	51	196984,160	5,055	5,295
STAPH	51	176505,590	3,735	5,032

TABLEAU XXXVI : Niveaux des contaminations des ovoproduits

Germes recherchés	Nombre de lots	Moyenne	Moyenne log	Ecart-type en log
FAMT	12	322485,580	10,411	3,556
CF	12	250651,750	6,059	5,500
STAPH	12	166724,170	4,330	4,871

Représentation graphique des niveaux de contamination bactérienne par catégorie d'œufs (boîtes à moustaches)

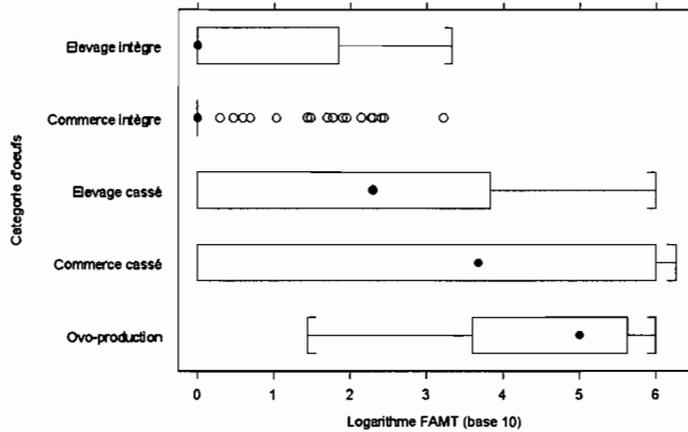


fig 16 :Variation de la contamination par la FAMT par catégorie d'œufs

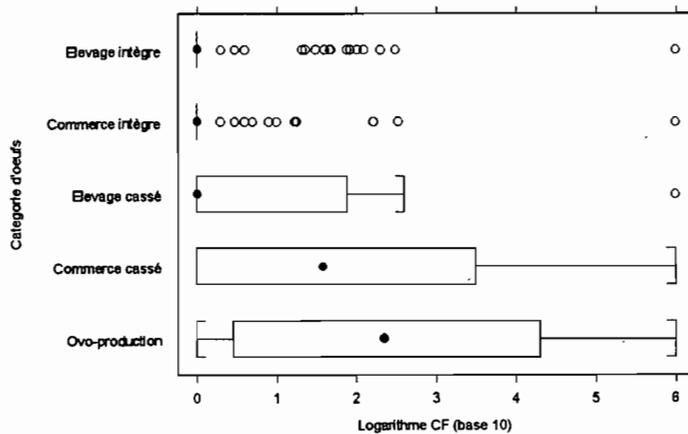


fig 17 :Variation de la contamination par les CF par catégorie d'œufs

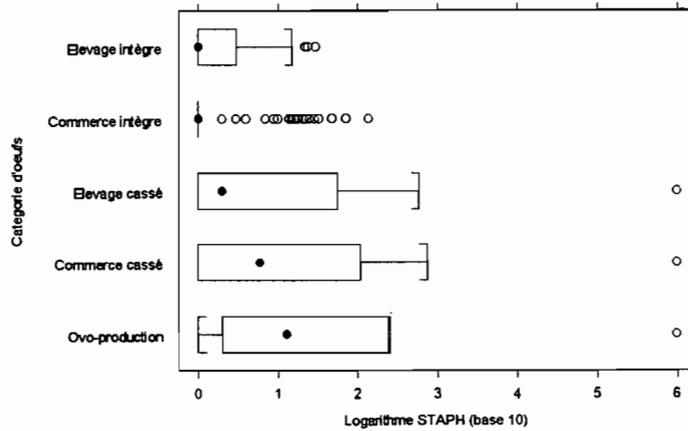


fig 18 :Variation de la contamination par les STAPH par catégorie d'œufs

CHAPITRE 4 :

DISCUSSION

Nous discuterons en premier lieu de la méthodologie puis des résultats issus de l'enquête sommaire sur le terrain et enfin des résultats de l'examen des œufs avant leur cassage et après analyse microbiologique.

I. METHODOLOGIE

Toutes les techniques que nous avons utilisées dans cette étude sont élaborées selon les normes AFNOR (9,64,10, 51, 20, 34). Divers auteurs ont utilisé les mêmes techniques dans des travaux similaires, en particulier dans la détermination de la qualité microbiologique des aliments (15, 24, 26, 27, 44, 46, 53, 61). Nos divers résultats microbiologiques peuvent être ainsi validés puisque issus d'une méthode de référence. Quant à la détermination de l'âge des œufs, la densimétrie en eau salée à 12 % est une technique facile à mettre en œuvre mais imprécise car la lecture des diverses positions de l'œuf dans l'eau dépend pour une grande part, de l'appréciation qu'en fait l'observateur. Selon HADORN et coll (56), cette technique empiriquement utilisée par les ménagères n'est pas considéré comme un test fiable de laboratoire, on peut toutefois l'appliquer sur des œufs conservés à la température ambiante. Elle permet surtout d'avoir une idée sur le temps de séjour des œufs.

II. OBSERVATIONS DE TERRAIN

-Les résultats obtenus à partir de notre enquête sommaire nous montre que le risque « microbien » est réel dans la filière œuf de consommation de la région de Dakar à cause d l'application inadéquate des mesures hygiéniques essentielles. Ces résultats sont d'ailleurs corroborés par les travaux de SECK (55). De même,

les travaux de DIOUF (15), rapportent des résultats identiques sur les points de vente où il est noté un relâchement des mesures hygiéniques par les agents de la vente d'aliments sur la voie publique (AVP).

-Concernant l'état des plateaux alvéolés en cellulose utilisés pour le conditionnement des œufs, ils sont sales pour 66 % des plateaux utilisés en élevage et 72% pour ceux des points de vente. Les alvéoles sont contaminées le plus souvent par des fientes, de la sciure ou du contenu d'œufs cassés . Certains plateaux ont été troués par des rongeurs (souris, rats...)

Ce mauvais état des alvéoles peut être attribué à la réutilisation abusive et permanente des plateaux de conditionnement. Une telle situation peut contribuer à contaminer les œufs.(inter contaminations bactériennes).

III. QUALITE DE L'OEUF

III.1. Examen macroscopique des œufs

III.1.1. Souillure de la coquille

Le pourcentage d'œufs sales dans la région de Dakar s'élève à 62 % pour les œufs d'élevage et 59 % pour les œufs du commerce. Les œufs d'élevage et à la vente sont étonnamment sales si l'on compare ces données à celles de PROTAIS sur les œufs bretons où seule 1,85 % des œufs étaient sales (54). Ces chiffres traduisent évidemment une hygiène déficiente dans les élevages. En effet, la plupart des élevages que nous avons visités sont caractérisés par une litière qui est en très mauvais état puisque très humide, insuffisante, sale et souillée par les fientes des animaux avec une odeur d'ammoniac qui s'en dégage. Les œufs sont donc automatiquement souillés dès qu'ils sont pondus sur une telle litière. Le taux important de la souillure par les fientes (74 %) le confirme . De même, les bâtiments d'élevage sont caractérisés par un nombre insuffisant de pondoires

collectifs au sol. Ce fait ajouté aux densités d'occupation trop importantes oblige les poules à pondre leurs œufs sur la litière sale.

La souillure par le sable (9 % des œufs souillés) traduit l'insuffisance de l'épaisseur de la litière sur un sol non cimenté chez certains éleveurs.

Par ailleurs, le fait de trouver moins d'œufs sales en vente laisse supposer un nettoyage des œufs entre l'élevage et le lieu de vente, ce qui a d'ailleurs été vérifié. En général, ce sont des enfants qui grattent les coquilles avec des éponges en fer. Cette pratique a l'avantage de présenter des œufs qui semblent propres mais l'inconvénient majeur d'enlever la cuticule protectrice, laissant alors un libre accès aux germes par l'intermédiaire des pores. La figure qui suit est un histogramme qui compare la propreté des œufs d'élevage à celle des œufs du commerce.

III.1.2. Intégrité de la coquille

Nous avons trouvé 14 % d'œufs anormaux (cassés, fêlés,..) en élevage et 24 % en commerce.

Ces pourcentages restent très élevés par rapport aux données recueillis par ANGRAND (43) en 1986 à Dakar (2,65 %) ou par PROTAIS en France (6,6 %) Ils sont aussi supérieurs aux taux de 8 % que l'on retrouve en général dans les pays à aviculture développée (55).

Ces pourcentages élevés s'expliquent de plusieurs façons:

- le nombre insuffisant des pondoires collectifs favorise une agglutination des poules avec plus de piétinement des œufs. Cette insuffisance de pondoires occasionne aussi des bagarres entre les poules avec encore augmentation du taux de casse des œufs.

- le ramasse des œufs est très irrégulier et se fait souvent dans des conditions peu délicates: les manœuvres utilisent des sceaux où ils amoncellent les œufs.

- la non utilisation de litière par certains éleveurs contribue aussi à augmenter les risques de cassage des œufs puisque les chocs contre le sol au moment de la ponte ne sont pas amortis.

Par ailleurs nous trouvons plus d'œufs cassés dans le commerce. Ceci s'explique essentiellement par deux faits:

- les véhicules utilisés pour le transport ainsi que les supports de conditionnement sont non adaptés. A cela, s'ajoute l'état défectueux de la plupart des routes de la région de Dakar (zone périurbaine et urbaine) qui sont défoncées avec beaucoup de crevasses (et de nid de poules).

- la deuxième cause est le brossage énergique des œufs au cours de leur nettoyage dans les points de ventes une telle pratique peut en effet faire céder la coquille.

III.2. Examen macroscopique

Concernant l'âge des œufs, nos résultats montrent que près de 70 % des œufs de commerce sont « vieux » avec un âge de près de 1 mois. Or avec le temps, les résistances de l'œuf diminuent en particulier l'efficacité du lysozyme dans l'albumen, d'où une augmentation des risques de contaminations bactériennes de ces œufs « vieux ».

III.3. Examen microbiologique des œuf

III.3.1. Signification des germes recherchés

III.3.1.1. La flore aérobie mésophile totale à 30 ° C

Ce sont des bactéries « test d'hygiène » dont le dénombrement reste une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des œufs et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile nombreux indique que le processus d'altération microbienne de l'œuf est engagé. Ces germes sont témoins d'une durée de conservation trop longue des œufs et de mauvaises condition d'hygiène générale dans les élevages.

III.3.1.2. Les coliformes fécaux

Ce sont des germes témoins d'une contamination fécale. Cette population microbienne est assimilable en pratique à *Escherichia coli* qui est toujours d'origine fécale. Ainsi, le dénombrement des coliformes fécaux permet de suivre l'hygiène des manipulations des œufs dans tout leur circuit économique, de la fourche à la fourchette, ainsi que l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire la contamination initiale. Autrement dit leur présence traduit un manque d'hygiène du personnel évoluant autour des œufs (58). En outre, la présence des coliformes fécaux dans les denrées entraîne la suspicion de la présence de salmonelles (59). Il est à noter aussi que lorsque ces coliformes fécaux sont présents en grand nombre, ils peuvent devenir alors pathogènes pour le consommateur.

III.3.1.3. Les staphylocoques présumés pathogènes

Ils sont représentés par *Staphylococcus aureus* et sont d'origine humaine. Ce sont des germes dont le dénombrement traduit la présence de porteurs de staphylocoques pathogènes dans le circuit des œufs d'une part, et d'autre part un non respect des règles d'hygiène par les personnes évoluant dans la filière œufs depuis la zone de production jusqu'à la boutique, voire à l'assiette du consommateur.

En outre il a été établi que leur présence permet de déterminer les produits qui présentent le plus de risque d'intoxication (58).

III.3.1.4. Les Salmonelles

Ce sont des germes très dangereux pouvant être à l'origine de graves toxico-infections. Alimentaires. Bien que la fréquence de la contamination des aliments par les salmonelles soit faible en général, la recherche permet d'apprécier les risques de colonisation des lieux de production (Bâtiments d'élevage) et de contamination des œufs par le matériel, l'environnement et les diverses manipulations que peuvent subir les œufs.

III.3.2. Appréciation de la contamination des différentes catégories d'œufs suivant les germes recherchés

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

III.3.2.1. La flore mésophile totale à 30°

La contamination moyenne logarithmique est de 5,38 pour les œufs à coquille cassée prélevés dans les élevages. Elle est largement supérieure à celle des œufs intègres d'élevage qui est de 2. Cette plus grande contamination des œufs cassés d'élevage s'explique par le fait que les solutions de continuité que constituent les cassures ou fêlures de la coquille facilitent la pénétration des germes dans l'œuf. Quant aux œufs du commerce, ceux cassés ont un niveau de contamination de 7,35 contre seulement 0,66 pour les œufs intègres. Cette différence s'explique encore par les mêmes raisons que précédemment.

Nous remarquons en outre que les œufs cassés du commerce sont plus contaminés (7,53) que ceux cassés d'élevage (5,38). Le circuit commercial a contribué à l'augmentation de la contamination des œufs cassés de commerce.

Ces valeurs de la contamination des œufs cassés (élevage et commerce) sont inférieures à celle obtenue par J. PROTAIS (61) qui a trouvé une moyenne de 4,97 sur des œufs cassés en France. Cette différence tient du fait que nos œufs sont conservés dans des conditions de température et d'humidité favorables à la prolifération des germes. De plus, les règles d'hygiène sont déficientes ou mal observées par beaucoup de nos commerçants.

Nous remarquons en outre que les œufs intègres provenant des élevages sont plus contaminés (2 log) que ceux issus du commerce (0.66 log) : ceci s'explique par le fait que le décapage de la cuticule par le nettoyage et le brossage des œufs facilite la pénétration des germes d'une part. D'autre part, le lysozyme des œufs du a eu le temps d'agir en détruisant beaucoup de ces germes.

Dans les ovoproduits, la moyenne de la FAMT est de 10,411. Cette valeur est le double de celle de PROTAIS et al (61) sur les ovoproduits non pasteurisés (4,97). La raison est que les commerçants n'observent aucune règle d'hygiène

lorsqu'ils manipulent les œufs cassés pour les vider dans des sachets en plastique dont la qualité bactériologique peut aussi être douteuse.

III.3.2.2. Les Coliformes fécaux

En élevage, la moyenne logarithmique de contamination est de 0,827 pour les œufs intègres et de 3,319 pour les œufs cassés: les œufs cassés sont en effet plus susceptibles d'être contaminés par les germes fécaux dans les élevages. Ces valeurs diffèrent toutefois de celle trouvée par PROTAIS (61) sur des œufs entiers crus et qui est de 5,25.

Au niveau des points de vente, la contamination par les coliformes se situe à 0,335 pour les œufs intègres contre 6,059 pour les œufs cassés. Ceci confirme encore que les ruptures de la coquille sont des facteurs favorisant la contamination par les coliformes.

En revanche, nous remarquons que les œufs à coquille cassés du commerce sont encore plus contaminés (6,09) que ceux à coquille cassée d'élevage:

Par ailleurs, la valeur trouvée en œufs de commerce pour les œufs cassés (6,059) est supérieure à la moyenne de 5,25 trouvée par PROTAIS (61).

Concernant les ovoproduits les coliformes sont présents avec une moyenne de contamination égale à 6,059 exprimée en logarithme. Ce nombre est légèrement élevé par comparaison avec la valeur 5,25 trouvée par PROTAIS et al (61).

III.3.2.3. Les Staphylocoques

En élevage, la moyenne de contamination trouvée à Dakar et exprimée en logarithme décimale est de 0,620 pour les œufs intègres et de 2,212 pour les œufs cassés .

Le niveau plus élevé de la contamination des œufs cassés d'élevage résulte de la présence de porteurs de Staphylocoques dans les élevages. Ces porteurs contaminent les œufs et les germes empruntent les solutions de continuité constituées par les cassures, fêlures et autres types de rupture.

En commerce les valeurs des contaminations sont respectivement 0,472 (œufs intègres) et 3,735 (œuf cassés).

Nous remarquons que les œufs intègres (d'élevage et de commerce) sont peu contaminés. En revanche, dès que l'intégrité de la coquille est atteinte, la contamination s'élève de façon exponentielle.

Les ovoproduits ont une moyenne de 4,33 de contamination staphylococcique: cette valeur est élevée et représente plus du double de la norme proposée par l'Arrêté Français du 21 Décembre (2). Cependant cette norme française concerne les ovoproduits pasteurisés et ne peut s'appliquer à nos ovoproduits qui ne subissent pas le traitement de pasteurisation. Cette valeur de contamination élevée atteste que les manipulations des ovoproduits contribuent à augmenter leur niveau de contamination staphylococcique;

Il y a une négligence et un non respect des pratiques élémentaires d'hygiène (par exemple se laver les mains) par les manipulateurs.

III.3.2.4. Les Salmonelles

Elles sont absentes dans les œufs (du commerce et d'élevage). Seul un échantillon d'ovoproduit a révélé la présence de Salmonelles (*S. enteritidis*).

Nos résultats sont identiques à ceux de MAWER et al.(66) qui ont trouvé 0% de salmonelles après analyse de 360 œufs. De même, PERALES et AUDICANA (67) ont trouvé seulement 1,1% de salmonelles dans 372 œufs analysés.

Des études (64, 67, 66) ont montré que les œufs ne sont contaminés généralement que par *S. enteritidis* et *S. typhimurium* et seule que seule *S. enteritidis* est impliqué dans la transmission verticale. Toutefois, cette transmission transovarienne est un phénomène très rare puisque selon PROTAIS (64) une poule contaminée par ce germe pond un œuf contaminé tous les 3 mois, ce qui représente une fréquence faible.

En définitive, cette appréciation des niveaux de la contamination des catégories d'œufs suivant les germes recherchés a montré globalement que :

- la contamination est beaucoup plus importante au niveau des œufs cassés que chez les œufs intègres quelque soit la catégorie (commerce ou élevage).

- les œufs cassés de commerce sont plus contaminés que les œufs cassés d'élevage

- la contamination augmente avec les manipulations
- la contamination microbienne est globalement élevée ce qui signifie que l'œuf peut effectivement constituer un danger pour la santé publique.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête de terrain nous permettent de rapprocher ces différentes caractéristiques de la contamination microbiologique des œufs de la région de Dakar aux conditions hygiéniques du circuit économique des œufs de la zone de production à l'assiette du consommateur.

Puisque l'œuf peut ainsi constituer un danger pour la santé du consommateur, il devient dès lors nécessaire de mettre en œuvre un certain nombre de moyens de maîtrise et de réduction de ce risque sanitaire vis à vis du consommateur.

CHAPITRE 5

PROPOSITIONS D'AMELIORATION

Les différentes propositions visent essentiellement à améliorer la qualité microbiologique des œufs de consommation dans le but de protéger la santé du consommateur.

Ainsi, des mesures doivent être prises tout le long de la filière tant au plan technique qu'institutionnel.

I. MESURES D'AMELIORATION AU PLAN TECHNIQUE

Ces mesures intéressent ;

- les conditions de la production des œufs ,
- la commercialisation
- et les modes de consommation des œufs.

I.1. Les conditions de la production d'œufs

Les mesures suivantes contribueront à améliorer directement ou indirectement la qualité microbiologique des œufs:

- respect des normes de densité d'occupation des bâtiments d'élevage ;
- protection des bâtiments et de l'exploitation contre les vecteurs de germes: visiteurs, animaux domestiques, rongeurs, oiseaux sauvages, volailles villageoises,...
- respect des règles d'hygiène par le personnel (changement des chaussures et détenue avant d'entrer dans le poulailler, ...
- utilisation d'une litière épaisse, sèche et de bonne qualité ;
- veiller au crépissage convenable des murs des bâtiments ;
- élimination des animaux malades et incinération des cadavres ;
- ramassage fréquent hygiénique, régulier et précautionneux des œufs au cours de la production;

7099-5

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER- ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 1999



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES
Centre d'information et
de Documentation

N°5

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE
MICROBIOLOGIQUE DES ŒUFS DE
CONSOMMATION DE LA REGION DE
DAKAR (SENEGAL)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **26 Juillet 1999**
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar
Pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLOME D'ETAT)

par

Latyr GUEYE

né le 15 Février 1967 à NGANE (SENEGAL)

Président du Jury :

Monsieur Doudou BA

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Directeur et Rapporteur de Thèse :

Monsieur Yalacé Yamba KABORET

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Co-Directeur de Thèse :

Monsieur Eric CARDINALE

Chercheur au CIRAD / EMVT - ISRA

Membres :

Monsieur François Adébayo ABIOLA

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Monsieur Louis Joseph PANGUI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

- stockage des œufs dans des locaux propres et frais et avec des emballages propres (plateaux neufs);
- contrôle sanitaire systématique des poussins locaux ;
- contrôle de la qualité microbiologique et nutritive des aliments ;
- contrôle de la qualité microbiologique et chimique de l'eau de boisson des volailles. Le contrôle de la potabilité doit être systématique pour l'eau de puits ;
- pratique correcte des opérations de Nettoyage/Désinfection des bâtiments et de tout le matériel d'élevage;
- respect et mise en œuvre correcte des programmes de prophylaxie. Veiller ici à respecter les délais d'attente des médicaments utilisés lors des traitements ;
- analyse périodique de la qualité de décontamination des élevages.

I.2. La commercialisation

- Hygiène des véhicules de transport des œufs: ces voitures doivent subir un Nettoyage /Désinfection après chaque livraison.
- Emballer les plateaux dans des cartons solides et propres lors du transport sur de grandes distances.
- Elimination ou réforme systématique des vieux plateaux usés et sales du marché pour éviter les inter contaminations microbiennes
- Déclasser systématiquement tous les œufs cassés, fêlés ou toqués les détruire ou les donner aux animaux;
- Eviter le brossage énergétique des œufs;
- Conservation des œufs dans des locaux propres, frais et bien ventilés. Ici gérer les stocks en fonction des besoins pour éviter le stockage prolonger des œufs
- Protéger les étalages de vente contre les vents et poussières.
- Hygiène rigoureuse des agents de la commercialisation.

Toutefois il nous semble encore prématuré de proposer, à l'état actuel de la production et de la commercialisation, l'utilisation systématique de véhicules

isothermes ou réfrigérés pour le transport des œufs: il n'y a pas encore de chaîne de froid dans la filière avicole au Sénégal.

I.3. Modes de consommation:

Il s'agit de mesures qui visent ici à protéger le consommateur contre les toxico-infections alimentaires qu'il pourrait subir par les œufs.

-Eviter l'achat des ovoproduits ou des œufs à coquille non intègre,

- Eviter la consommation des préparations à risque

~~-Sensibiliser les consommateurs sur les risques que peut constituer la consommation d'œufs contaminés~~ rôle important des associations de consommateur (ASCOSEN, ASCOEC, ADEC...) et des émissions radio.

-Respect des règles d'hygiène lors de la préparation ainsi que les protocoles indiqués pour chaque préparation (température et temps de cuisson suffisantes).

Les mesures de prévention reposent surtout sur le respect de l'hygiène familiale à savoir une bonne conservation des œufs (durée de conservation inférieure à deux semaines et température de conservation à 4°C) et les modes de préparation et de cuisson des œufs.

II. MESURES D'AMELIORATION AU PLAN INSTITUTIONNEL

Il s'agit surtout du rôle de l'Etat et des Autorités administratives:

- élaboration et mise en application d'une réglementation spécifique aux œufs de consommation avec des contrôles officiels sur toute la filière :
 - contrôle systématique des œufs à la vente et interdiction de la vente des ovoproduits non pasteurisés,
 - contrôle officiel des conditions de la production au sein des élevages ;
 - étendre le contrôle de salubrité des œufs aux industries utilisant ces œufs (biscuiterie, pâtes alimentaires, pâtisseries...)
- élaboration de programmes de recensement systématique de tous les élevages par les services de contrôle ;

- élaboration de programmes d'alphabétisation fonctionnelle en langues nationales visant à former toutes les personnes intervenant dans la filière hygiène alimentaire ;
- imposer les autorisations de construction avant l'implantation de tout bâtiment d'élevage (lutte contre l'informel et contre l'implantation anarchique) ;
- mise en place d'un programme d'aménagement de centres de collecte et de distribution des œufs avec équipement adéquat ;
- création par l'Etat d'un centre de documentation, d'information et d'alerte par la filière avicole en général ;
- création d'un centre national de formation technique et hygiénique des aviculteurs avec diplômes en fin de formation (CNA en collaboration avec le Collectif des techniciens avicoles);
- contrôle officiel des couvoirs de la place.

CONCLUSION GENERALE

La production moderne d'œufs de consommation progresse considérablement au Sénégal. Avec son développement on assiste à un accroissement important du nombre d'exploitants avicoles semi-industriels souvent inexpérimentés et non informés (55). Divers circuits de commercialisation sont notés et la consommation des œufs est devenue de plus en plus importante avec des modes de préparation bien diversifiés.

La conséquence d'un tel développement anarchique de la filière œuf de consommation ne s'est hélas pas accompagné de la mise en place des mesures hygiéniques élémentaires tant au niveau des élevages qu'au niveau de la commercialisation en passant par le transport.

Ainsi de la fourche à la fourchette, l'œuf de consommation se trouve être soumis à une pression de contamination microbienne endogène ou exogène qui expose le consommateur aux risques de toxi-infections.

Face à cette situation et compte tenu de l'absence d'informations sur ce domaine, nous avons entrepris un travail sur la qualité microbiologique des œufs de consommation de la région de Dakar qui regroupe l'essentiel de l'aviculture moderne au Sénégal. Ce travail a eu pour but d'apprécier globalement la contamination microbienne des œufs pour en mesurer les dangers encourus.

Il ressort de cette étude que les œufs sont de bonne qualité microbiologique et présentent peu de risques pour la santé du consommateur tant que la coquille est préservée.

En revanche, dès lors que celle-ci est lésée, le risque augmente considérablement en particulier lorsque les œufs à coquille cassée séjournent trop longtemps sur les points de vente.

En outre, il faut éviter à tout prix la vente d'ovoproduits dans la mesure où la pasteurisation ne se fait pas.

Par ailleurs, au delà de cette étude microbiologique sur les œufs, c'est l'ensemble des insuffisances hygiéniques de toute cette filière qui se trouve être révélé ici. Des actions préventives et réglementaires de maîtrise des risques microbiologiques s'avèrent donc nécessaires à mettre en œuvre sur toute la filière afin de garantir aux consommateurs un produit de qualité.

La gestion de cette qualité devra alors être menée à travers la démarche H.A.C.C.P (ou ADMPC= Analyse des dangers -maîtrise des points critiques) indiquée aujourd'hui pour toutes les filières agroalimentaires.

Au demeurant notre travail mérite d'être poursuivi en vue d'élaborer de manière exhaustive des textes réglementaires et normatifs pour les œufs de consommation, au Sénégal. Ainsi, il serait intéressant :

- d'étudier la teneur des œufs en d'autres constituants pouvant porter atteinte à la santé du consommateur: résidus d'antibiotiques, dioxine,...
- d'élargir cette étude aux autres produits alimentaires où l'œuf est incorporé et aux préparations d'œufs telles que la mayonnaise largement consommée aujourd'hui au Sénégal.

BIBLIOGRAPHIE

1- ANGRAND, A.

Contribution à l'étude de la qualité commerciale des œufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal).

Th: Méd. Vét: Dakar: 1986; 23.

2-ARBELOT, B.

Situation sur la pathologie aviaire en élevage industriel au Sénégal

Rapport d'activités ISRA/LNERV, Dakar 4^{ème} trimestre 1994

3-ARBELOT, B.

Typologie des aviculteurs dans la région du Cap Vert .

Rapport d'activités ISRA LNERV Dakar 4^{ème} trimestre 1994.

4- BADA ALGOM, O.

Contribution à l'étude des dominantes pathologiques dans les élevages avicoles semi-industriels de la région de Dakar: enquêtes anatomo-pathologiques.

Th: Méd. Vét: Dakar: 1984; 21.

5- BEERENS, H.

Altérations d'ordre organoleptique et physico-chimique des aliments.

Société française de microbiologie, 1979 : 1-2

6. BIAOU, F.C. ,

Contribution à l'étude des causes aggravantes de la maladie de Gumboro dans les élevages de Poulets de Chair de la Région de Dakar;

Th: Méd. Vét: Dakar: 1996; 5

7- BONTEMPI, R.

Aviculture : Document pour les Ecoles des Agents techniques du développement rural du Sénégal

Genève: CERDI, 1988.- 116 p.

8- BRUNET, D. ;

Hygiène et restauration

Paris : Edition BPI , 1980.- 335 p.

9- BUTTIAUX, R. ; BEERENS, H; TAQUET, A.

Manuel de techniques bactériologiques .- 4^{ème} éd.

Paris : Flammarion, 1974.- 700 p.

10-C.E.E.

Règlement CEE n° 1907/90 du Conseil du 26 Juin 1990 concernant certaines normes de commercialisation applicables aux œufs

J.O.C.E du 6 Juillet 1990.

11- . CHANTEGRELET,G.; FLACHAT, C.; JOUBERT, L.; SAINT-AUBERT, G.

Épidémiologie et prophylaxie générale des maladies infectieuses transmissibles par les aliments d'origine animale

Bull. Soc.Sci.Vét. et de Méd. Comparée, 1970, 72 (2) : 27-237

12-. DAYON, J.F; ARBELOT, B.

Guide d'Elevage des volailles au Sénégal

Dakar : ISRA/LNERV ; DIREL, 1997.-115p

13- DIOP, D.

Résidus d'Ampicilline dans les œufs de poule après traitement par voie orale et intra-musculaire

Th: Méd. Vét : Dakar: 1991 ; 27

14-. DIOP, M.ND.

La maladie de Marek au Sénégal : A propos de l'observation des cas dans la région de Dakar

Th : Méd.Vét : Dakar: 1991; 34.

15-. DIOUF, F.;

Contribution à l'étude de la qualité hygiénique des aliments vendus sur la voie publique (AVP) dans la région de Dakar.

Th : Méd. Vét : Dakar : 1992 ; 36

16-DROUIN P.

La maîtrise de l'état sanitaire dans les bâtiment d'élevage avicole: la désinfection

Bull. d'inf. Stat. Ep. De Ploufragan. (28) 1998.

17-DRUCKER, J. ; DECAUX, A.;

Épidémiologie des infections et toxi-infections collectives d'origine alimentaire ou hydrique: modalités d'enquête face à une épidémie.

La Revue du Praticien , 1991, (18)

18- FAO

Rapport de la 15^{ème} session de la commission du Codex-Alimentarius

Rome : FAO, 1983.

19- FORTI, C.

Présentation d'un contrat pour la promotion de l'hygiène dans les restaurants de commerce.

Th : Méd. Vét : Toulouse : 1987; 87

20- FRANCE ,République

Arrêtés du 21 Décembre 1979 relatif aux critères micro biologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées alimentaires d'origine animales.

J.O- 19 Janvier 1980.

21- FRANCE , République

Arrêté interministériel sur la lutte contre les Salmonelles

J.O de la République française. 08/12/1998

22- FRANCE ,République

"Le praticien et les toxi-infections alimentaires collectives

Paris : Direction Générale de la Santé, 1988

23-. FRANCE (République)

Toxi-infections alimentaires collectives: déclaration, investigation, conduite à tenir.

J.O brochure n° 1487

Paris : Direction Générale de la Santé, 1988.-61 p

24- GENDRON ; BLENT, G.

La Qualité de l'œuf de consommation

Paris : Institut Technique d'Aviculture, 1972 : 1 -23

25- GUIRAUD,J; GALZY,P.

L'Analyse micro biologique dans les industries alimentaires

Collection Génie alimentaire

Paris : Edition de l'usine nouvelle, 1980

26- HADORN, H.; HEZIM, RAUCH H.

Oeufs et conserves d'œufs

Berlin : Service Fédéral de l'Hygiène Publique, 1973

chap. 21: 3 -15

27-.HAMILTON, R. M. G. ;

Observation on the changes in physical characteristics that influence egg shell quality in ten strains of White Leghorns.

Poultry Science, 1978,(57) : 1192 -1197.

28-. HOFFMAN, S.

Die bakteriologische hygienekontrolle in Metzgereien Mitteilungen aus dem gebiete der lebensmitteintersuchung Und hygiene, 1975 16 (4) : 473 - 484.

29-. HUMPHREY T.J

Growth of Salmonella in intact shell eggs: influences of storage temperature.

Vet. Rec, 126, 292 - 1990

30- HYGIENE ALLIANCE 7

Données de base sur les risques

Clermont Ferrand: 1^{ère} éd, 1994

31-INTERNET

Nutrition action healthletter (NAH)

Eggs - No yalking matter July/August (1997)

<http://www.cspinet.org/nah/egg1-ja.html>

32-INTERNET

.Outbreaks of Salmonella sertype Enteritidis infection Associated with consumption of raw shell egg.

U.S.A 1994-1995 - MMWR 45 (34) : 1996 August 30

[htt://vm.cfsan.fda.gov/mow/solegg.html](http://vm.cfsan.fda.gov/mow/solegg.html).

33-. JEUNE AFRIQUE

Atlas du Sénégal

Paris. Ed..J.A , 1983. - 72 P.

34-. LECOQ, R.

Oenologie, Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles (1431-1440).

Paris : Ed. Soin, 1965.- Tome II

35-. LEGARNIER, D.

Dictionnaire des termes de médecine - 23^{ème} éd.

Paris: Maloine , 1992. - 1672 p.

36-LE MENEK

Définition et gestion de l'ambiance dans les bâtiments de production d'œufs de consommation

Bull. d'inf. Stat. Ep. De Ploufragan (29) 1989.

37-LISSOT,G

Poules et œufs

Paris: Flammarion, 1941.-: 163p.

38-MAWER,S.L.; SPAIN,G.E. ;ROWE,B.*Salmonella enteritidis* phage type 4 and hens 'eggs

Lancet, i : 1989 :280-281

39-MBAO B.

Séro-épidémiologie des maladies infectieuses majeures du poulet de chair dans la région de Dakar .

Th: Med Vet: Dakar: 1994 ;12.

40-. NICKEL, R. ; SCHUMMER, A. ; SEIFERLE, E.

Anatomy of the Domestic Birds

Berlin ; Hambourg : Verlad Paul Paray, 1977 : 75 - 84

41-. PARENT, R;. BULDGEN, A.; STEYAERT, P. ; LEGRAND, D.

Guide pratique d'aviculture moderne en climat sahélo-soudanien de l'Afrique de l'Ouest

Bruxelles: A.G.C.D , 1989.-85p.

42-PERALES,G.; AUDICANA,

A.The role of hen's eggs in outbreaks of salmonellosis in North Spain.

Intern. J. of Food Microbiol. 1989, 8:175-180

43- PROTAIS, J.; BOUGON, M.

Deuxième étude relative à l'évolution de la qualité de l'œuf au cours d'une saison de ponte.

Bull.d'inf. Station exp. d'Aviculture de Ploufragan, 1985, 25 : 67-83

44- PROTAIS, J. COLIN P.

Les Salmonelles dans la filière "ovoproduit"

Ind. Alim. Agr, 1996 : 435-440.

45- PROTAIS J., LAHELLEC, C. MICHEL Y.

Etude de la contamination bactérienne des œufs en coquille.

Bul.d'inf, Stat. Exp. d'Aviculture de Ploufragan,1989, 29: 120-140

46- PROTAIS, J. LAHELLEC, C; COPIN M.P.

Effect of storage temperature on the microbiological quality of fresh and pasteurized egg products.

Ploufragan : Laboratoire Central de Recherches Avicole et Porcine; s. d.

47- RALALANJANAHARY, M.

Contribution à l'étude de l'approvisionnement en intrants de la filière avicole moderne au Sénégal : cas de la région de Dakar.

Th .:Méd. Vét : Dakar : 1996 ; 38

48- ROMANOFF, A.L. ; ROMANOFF, A..J.

The avian egg

New York : Wiley Chapman and hall, 1949.-350p

49- ROSSET, D.

Les Toxi-infections alimentaires collectives en France de 1970 à 1977.

Th: Méd. Vét : Toulouse : 1978; 68

50- ROZIER, J.

Approche HACCP de la microbiologie et de la Technologie des aliments.

Cours mission denréologie spéciale , 4é Année –EISMV, 1997

51- ROZIER, J.; CARLIER, F. ; BOLNOT, F.

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments

Paris : SEPAIC, s.d.-230p

52- SANOFI SANTE NUTRITION ANIMALE

Guide de l'aviculture tropicale.

Libourne: Santé Nutrition Animale, 1993.- 15 p.

53- SAUVEUR B.

La Qualité des œufs objet de recherches françaises.

Cah. Nut. Diét. , 1978, XIII, (1) : 35-45.

54- SAUVEUR , B.

Reproduction des volailles et production d'œufs

Paris :INRA, 1988.- 449 p.

55-. SECK, P.

Développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar: Situation de l'encadrement, du suivi et de la formation technique des aviculteurs.

Th :. Méd.Vét: Dakar : 1997 ; 2.

56- SENEGAL

Direction de l'Elevage

Actes des Premières journées avicoles sénégalaises

Dakar : DIREL, 1998

57-. SENEGAL /ISRA /LNERV

Réseau sénégalais d'épidémio-surveillance aviaire (RESESAV) - Bilan annuel

Dakar : ISRA/LNERV,1998

58. SEYDI, Mg.

Le Contrôle de la commercialisation de l'œuf en coquille

Denréologie Spéciale cours 4é Année

Edition Avril 1995

59 - SEYDI, Mg.

Stratégie de santé en situation de développement ,le point de vue
du Vétérinaire: contamination des DAOA incidence sanitaire et économique.

Méd. d'Afrique Noire, 1982,(6) 387- 409.

60-STURKIE, P. D.

Avian physiology

3^e éd. New York ; Berlin: Springer Verlag, 1965

61- SYLLA, P.

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et commerciale des merguez
vendus sur le marché Dakarois.

Th : Méd. Vét :. Dakar: 1994; 13

62. TCHERKESS, K.

Inspection, production et commerce des œufs en SYRIE

Th : Méd. Vét : Paris : 1937 ; 8

63-THAPON, J.L.; BOURGEOIS, C.M.

L'œuf et les ovoproduits Paris : Tech. & Doc. Lavoisier, 1994.-344p

64- TORONTO. I.C.M.S.F.

Micro-organisms in food 1 : Their significance and methods of enumeration.

Paris : Tec & Doc. Lavoisier APRIA ; 1978.- 434 p.

.65- TRANTER H.S, BOARD

The antimicrobial defense of avian eggs.

J. Appl. Bioch.,4: 295-338

66-. TREMOLIERES, F.

Toxi-infections alimentaires de la France métropolitaine

La Revue du Praticien, 1996 (46) : 158 -165.

67- VADHERA D. V ; BAKER R.C.. , NAYLOR H.B.,

Infection route into chicken eggs.

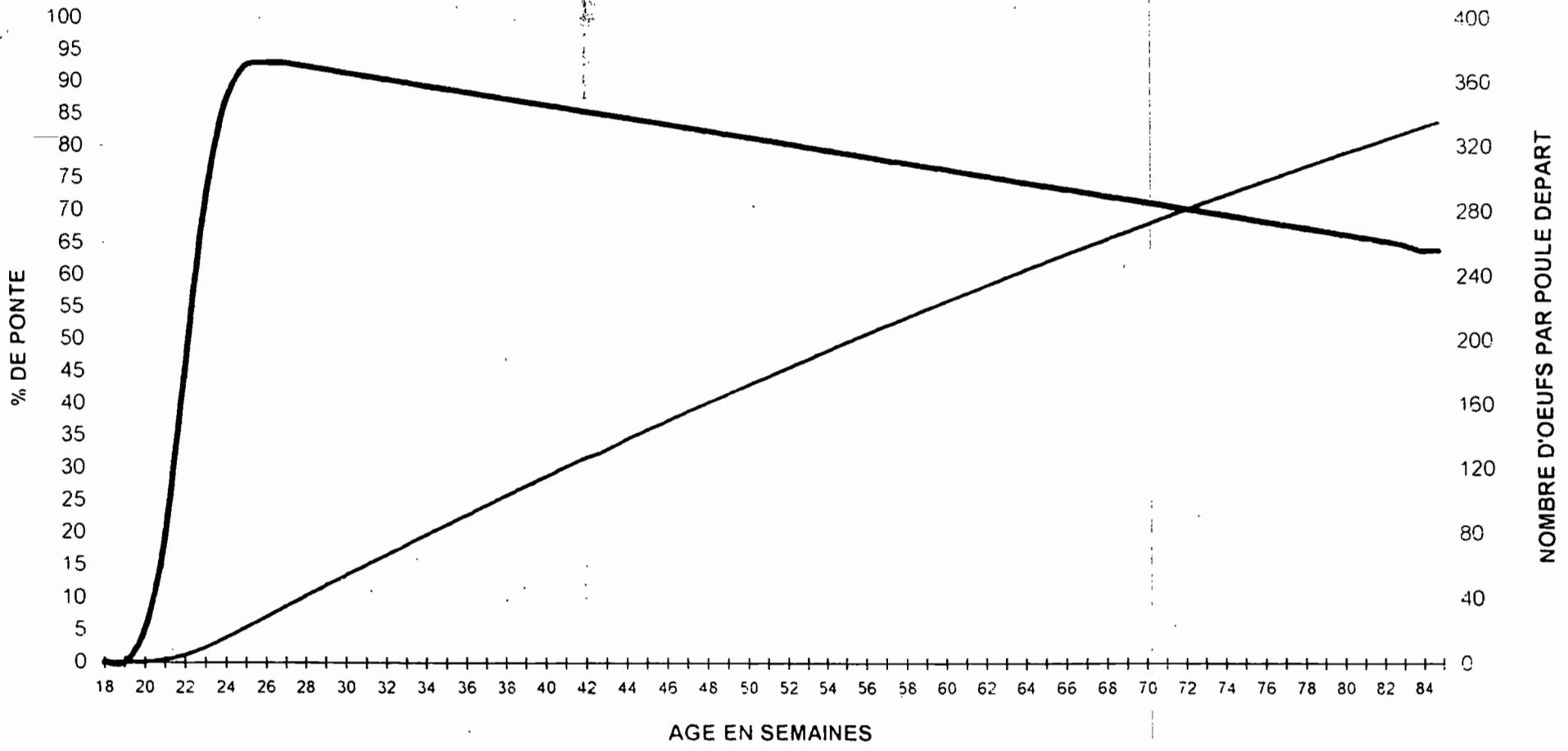
J. Food Sci. , 35: 61-62.

68- ZAKARIA,A.H.; SAKAI, H.; IMAI, K.

Time of follicular transformation to the rapid growth phase relation to the ovulatory of laying hens.

Poultry Science, 1984, (63): 1061- 1063.

ANNEXES



graphique de production,

ANNEXE 2

Les Désinfectants usuels : propriétés et modalités d'emplois

1 : propriétés des désinfectants usuels

	ACTIF SUR LES VIRUS	ACTIF SUR LES BACTERIES	ACTIFS SUR LES OEUFS ET LARVES DE PARASITES	UTILISATION DANS LE PEDILUVE
EAU DE JAVEL	++	+++	-	0
CRESYL	++	+++	+++	+++
PHENOL	+++	+++	+	+++
SOUDE CAUSTIQUE (8g/l)	+	+++	+++	+
COMPOSES IODES	+++	+++	+	0
FORMOL GAZEUX	++	+++	-	0

2 : modalités d'emploi des désinfectants

PRODUITS	MODE D'EMPLOI	DOSES	CARACTERISTIQUES PARTICULIERES
EAU DE JAVEL	Lavages Brossages Pulvérisations	10% dans l'eau	Actif sur des surfaces propres Corrosif pour le matériel métallique Activité diminuée en présence de savon
CRESYL	Lavages, brossages Fumigations	4% dans l'eau 5 g/m ³ , porter à ébullition	Action renforcée par la chaleur et l'humidité
PHENOL (Phénostéryl _{ND})	Lavages Brossages pulvérisations	1 à 3 % dans l'eau	Très caustique dès la concentration de 20 g/l d'eau
SOUDE CAUSTIQUE	Lavages Epanchages au sol Brossages	1 à 3% dans l'eau	Très caustique et dangereux pour l'homme et le matériel : utiliser des gants et bottes de caoutchouc, des lunettes et un arrosoir en plastique. Rincer le matériel à l'eau claire très vite après usage.
COMPOSES IODES (Iodostéryl _{ND})	Lavages Brossages Pulvérisations	1,5 à 2% dans l'eau	NON ACTIF en présence de saleté, poussière (mauvais lavage du bâtiment). Très corrosif pour les métaux, employer des matières plastiques.
FORMOL DU COMMERCE	Lavages Brossages Pulvérisations Fumigations par m ³	3 à 5% dans l'eau 40 cc formol + 40 cc eau + 20 g de permanganate de potassium	Fumigation dangereuse pour les voies respiratoires. ACTIF SI . Bâtiment clos pendant 12 heures, température 25°C, hygrométrie 80%. Légèrement caustique pour les mains.

ANNEXE N°3

Fiche 1 : EXAMEN DES ŒUFS DE CONSOMMATION

Numéro de plateau :

Lieu d'achat :
(préciser élevage ou point de vente)

Date d'achat :

Date de ponte :
(en élevage)

Age des pondeuses :
(en élevage)

Etat des alvéoles :

Examen visuel :

Nombre œufs cassés : Nombre œufs fêlés : Nombre œufs toqués :

Nombre œufs souillés : Nature : Fientes Sang Sable Sciure

Observations diverses : Brosage Lavage Essuyage

Contrôle des poids :

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Poids																														

Contrôle densimétrique :

Position ¹	1	2	3	4	5
Nombre d'œufs					

¹ Position 1 : vertical au fond Pos 2 : légèrement décollé Pos 3 : entre deux eaux Pos 4 : flottant sous la surface Pos 5 : flottant à la surface

ANNEXE N°4

Fiche 2 : EXAMEN BACTERIOLOGIQUE DES ŒUFS DE CONSOMMATION

Numéro de Plateau :

Date de l'analyse :

Personne responsable de l'analyse :

Examen après cassage :

(indiquer le nombre d'œufs altérés)

Verdissement :

Noircissement :

Striations rouges ou roses sur le jaune :

Autres :

Odeur désagréable :

Examen Bactériologique :

Rappel : Nombre œufs cassés :

Nombre œufs fêlés :

Nombre œufs toqués :

Germes recherchés	FAMT	Coliformes fécaux	Staphylococcus aureus	Salmonella spp
Œufs cassés, fêlés, toqués				
Œufs intègres lot 1				
Œufs intègres lot 2				
Œufs intègres lot 3				
Œufs intègres lot 4				

Type de Salmonelle mise en évidence :

(après sérotypage Pasteur)

ANNEXE 5

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 tamponée

Formule

Peptone.....	10
Chlorure de sodium.....	5
Hydrogéo-orthophosphate disodique dodécuhydraté.....	9
Dihydrogéo-orthophosphate de potassium.....	1,5
Eau.....	1 000 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.....	1 000 ml

Ph final : 7,2

Préparation : Ajouter les solutions suivantes:

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

4 Gélose Hektoen

Formule

Bio- thione.....	12
Extrait de levure.....	3
Sels biliaries.....	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

5 - Gélose pour numération ou plate count Agar (P.C.A.)

Formule:

Peptone.....	5
Extrait de levure.....	2,5
Agar.....	15
Eau distillée.....	1 000 ml

ph final : 7, 2

6 Milieu citrate de sodium (ou milieu de Simmons)

Formule :

Sulfate de magnésium.....	0,2
Citrate de sodium.....	2
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate d'ammonium.....	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique.....	0,8
Bleu de Bromothymol.....	0,08
Agar.....	15

Ph final : 7, 0

7 - Milieu Mannitol -Mobilité

Formule :

Hydrolysate tryptique de caséine.....	10
Nitrite de potassium.....	1
Mannitol.....	7,5
Rouge de phénol à 1 p. 100.....	0, 04

Agar.....3, 5
Ph final : 7,6

8 - Milieu Kliger Hajna

Formule :

Extrait de viande de boeuf.....	3
Extrait de levure.....	3
Peptone.....	20
Chlorure de sodium.....	5
Citrate ferrique	0,3
Lactose.....	10
Glucose.....	1
Rouge de phénol.....	0,5
Agar	12
Eau distillée.....	1 000 ml

pH final : 7,4

9 Milieu urée-indole

Formule

L- Tryptophane	0,3
KH ₂ PO ₄	0,1
KH ₂ PO ₄	0,1
Na Cl.....	0,5
Urée.....	2,0
Alcool à 95°	1,0 ml
Rouge de phénol à 1 p. 100.....	0, 25 ml
Eau distillée.....	100

ANNEXE N°6

FICHE D'ENQUÊTE ELEVAGE

CONDUITE D'ELEVAGE

Nom Eleveur : Zone : Date : / / 99
Production : Chair Poulette Effectif de la bande :

- Animaux :

- Poussins Contrôlés au laboratoire : oui non
- Pratique de la bande unique : oui non
- Pratique de la bande multiple : oui non de l'élevage mixte : oui non
- Programme de prophylaxie médicale (appliqué sous la responsabilité d'un vétérinaire) oui non
- Devenir des animaux malades : Elevage Abattage Autre :
- Devenir des cadavres : Elevage Evacuation Incinération Consommation Autre

- Lutte contre les vecteurs contaminants :

- Présence de rongeurs : Oui non
- Présence d'animaux domestiques : oui non lesquels :
- Changement de tenue du personnel : oui non de chaussures : oui non
- Visite fréquente d'autres éleveurs : oui non

- Litière :

- Présence de litière épaisse : oui non
- Litière humide par endroits : oui non
- Fréquence d'ajout ou de renouvellement :

- Eau de boisson :

- Eau utilisée : SDE Eau de puits Autre :
- Vérification de la potabilité : oui non
- Traitement de l'eau : oui non produit utilisé : dose : fréquence :
- Abreuvoirs utilisés : type : matière : métallique plastique souillés propres Fréquence du nettoyage : Quantité :

- Aliment :

- Aliment utilisé : Industriel Artisanal
- Matériel utilisé : mangeoires trémies Autre : souillés propres Fréquence du nettoyage : Quantité :

- Fumier :

- Devenir du fumier : Elevage Evacuation Fosse Autre : (hors poulailler)
- Contrat avec le maraîchage : oui non

ANNEXE N°7

FICHE D'ENQUÊTE ELEVAGE

PROTECTION, AMENAGEMENT et NETTOYAGE / DESINFECTION

Nom Eleveur : Zone : Date : / / 99
Production : Chair Poulette Effectif de la bande :

1) **Cas Antérieurs de Maladies** : oui non lesquelles :
quand :
mortalité observée :

2) **Protection du poulailler :**

- Respect des distances entre élevages : <200m >200m
 - Présence proche de volailles villageoises : oui non
 - Accès délimité et protégé : oui non
 - Présence de pédiluves fonctionnels : oui non
- Produit utilisé :
Fréquence de vidange :
- Abords : propres sales nettoyables : oui non
 - Matériel spécifique à chaque poulailler : oui non
 - Lieu de stockage des cadavres clos : oui non
 - Traces de rongeurs : oui non
 - Lieu de stockage du fumier éloigné et protégé : oui non
 - Approvisionnement en aliment : industriel artisanal
 - Approvisionnement en eau : SDE Eau de puits autre

3) **Aménagement du poulailler**

- Mesures pour empêcher l'accès aux volailles villageoises, aux oiseaux sauvages, aux rongeurs et aux insectes : oui non
- Sol des poulaillers étanche : oui non
- Principe de la marche en avant respecté : oui non
- Parois internes lisses : oui non
- Equipement et matériel aisément démontables : oui non
- Evacuation des eaux de nettoyage en dehors des abords : oui non
- Existence d'une fosse de récupération des eaux de lavage : oui non

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 toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie 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
ADVIENT QUE JE ME PARJURE.**



Claude BOURGELAT (1712 - 1779)