

**TITRE DE LA THESE :**

**IMPACT DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS SUR LA QUALITE  
MICROBIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES POULETS DE  
CHAIR PRODUITS A MALIKA (DAKAR-SENEGAL)**

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 2008



N°22

## IMPACT DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS SUR LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES POULETS DE CHAIR PRODUITS DANS LA LOCALITE DE MALIKA (DAKAR-SENEGAL)

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 25 Juin 2008 à 16 heures  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar pour  
obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE (Diplôme D'Etat)** par :

**ZANGA Adalbert Donatien**

Né le 14 Octobre 1977 à Yaoundé (Cameroun)

### Jury

**Président :**

**M. Saliou DIOUF**

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

**Directeur et Rapporteur :  
de Thèse**

**M. Malang SEYDI**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**Co- directeur:**

**M. Clément Ayao MISSOHOU**

Professeur à l'E. I. S.M. V. de Dakar

**Membre :**

**M. Serge NIANGORAN BAKOU**

Maître de conférence agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar



# **ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR**

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)  
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

---

## **COMITE DE DIRECTION**

---

### **LE DIRECTEUR**

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

### **LES COORDONNATEURS**

- **Professeur Moussa ASSANE**  
Coordonnateur des Etudes
- **Professeur Malang SEYDI**  
Coordonnateur des Stages et  
de la Formation Post-Universitaire
- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**  
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2007 - 2008

## **PERSONNEL ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

### **A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU ; Professeur**

#### **SERVICES**

##### **1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge N. BAKOU	Maître de conférence agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Paul Fabrice SHE	Moniteur

##### **2. CHIRURGIE –REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Fabrice Juliot MOUGANG	Moniteur

##### **3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY	Professeur
Adrien MANKOR	Assistant
Claude Michel WOMBOU TOUKAM	Moniteur

##### **4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Clarisse INGABIRE	Moniteur

## **5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Assistant
Sylvain HABIMANA	Moniteur

## **6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simlice AYESSIDEWEDE	Assistant
Sosthène HABUMUREMYI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Francklin Noël JAOVELO	Moniteur

# **B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur**

## **S E R V I C E S**

### **1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

Malang SEYDI	Professeur
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
David RAKANSOU	Moniteur
Gérard Guéboul DIOP	Moniteur

### **2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant
Raoul BAKARI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur Vétérinaire Vacataire

### **3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Koffi Benoît AMOUSSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Dieudonné DOSSOU	Moniteur

### **4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
----------------------	------------

Yaghouba KANE  
Mireille KADJA WONOU  
Hubert VILLON  
Medoune BADIANE  
Omar FALL  
Alpha SOW  
Abdoulaye SOW  
Ibrahima WADE  
Charles Benoît DIENG  
Arouna NJAYOUNGAPAGNA  
François Xavier NDUNGUTSE

Maître-assistant  
Assistante  
Assistant  
Docteur Vétérinaire (SOVETA)  
Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM)  
Docteur Vétérinaire (PASTAGRI)  
Docteur Vétérinaire (FOIRAIL)  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire

## 5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU  
Gilbert Komlan AKODA  
Assiongbon TEKOU AGBO  
Egide ISHIMWE  
Fara Hanta RATALATA RALAIVAO

Maître-Assistant (*en disponibilité*)  
Assistant  
Assistant  
Moniteur  
Monitrice

## C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

**CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR YALACE YAMBA KABORET**

### SERVICE

#### 1. BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF

Documentaliste

#### 2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

## D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG  
Naomie KENMOGNE  
Aimable UWIZEYE

Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Moniteur

## **PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)**

### **1. BIOPHYSIQUE**

Mamadou MBODJ  
Boucar NDONG

Maître-Assistant Faculté de Médecine UCAD  
Assistant Faculté de Médecine UCAD

### **2. BOTANIQUE**

Kandouioura NOBA  
Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)  
Assistant (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### **3. AGRO-PEDOLOGIE**

Fary DIOME

Maître-Assistant  
Institut de Science et de la Terre (**IST**)

### **4. ZOOTECHNIE**

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur  
Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

### **5. H I D A O A**

#### **. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire de  
l'Institut Sénégalais de Normalisation

#### **. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE**

Abdoulaye NDIAYE

Docteur Vétérinaire  
AMERGER

### **6. ECONOMIE**

Oussouby TOURE

Sociologue

## **PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

### **1. ANATOMIE**

Mohamed OUSSAT

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II Rabat (Maroc)

### **2. TOXICOLOGIE CLINIQUE**

A. EL HRAIKI

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II Rabat (Maroc)

### **3. PATHOLOGIE MEDICALE**

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### **4. PARASITOLOGIE**

Sahdou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### **5. BIOCHIMIE**

Georges Anicet OUEDRAOGO

Maître de Conférences Agrégé  
Université de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)

### **6. H.I.D.A.O.A**

Youssef KONE

Maître de conférences  
Université de NOUAKCHOTT  
(Mauritanie)

### **7. REPRODUCTION**

Hamidou BOLY

Professeur  
Université de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)

### **8. ZOOTECHNIE**

Abdoulaye GOURO

Professeur  
CIRDES de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)



## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

### 1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE  
Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 2. PHYSIQUE

Issakha YOUM  
Maître de Conférences (**Cours**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

André FICKOU  
Maître-Assistant (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB  
Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP  
Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

Rock Allister LAPO  
Assistant (**TP**)  
EISMV - DAKAR

### 5. BIOLOGIE VEGETALE

Aboubacry KANE  
Ngansomana BA  
Maître-Assistant (**Cours**)  
Assistant Vacataire (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU  
Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

## **7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Karomokho DIARRA

Maître de conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **8. PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur  
EISMV – DAKAR

## **9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant  
EISMV - DAKAR

## **11. GEOLOGIE**

### **. FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **. HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **12. CPEV TP**

Naomie KENMOGNE  
Aimable UWIZEYE

Docteur Vétérinaire Vacataire  
Moniteur

## IN MEMORIAM

➤ A mon père ZANGA Belinga Adalbert dit << MICHIGANG>>  
Partisan de l'effort tu étais toujours de ceux qui croient fermement à l'avenir.  
L'éducation de battant que tu nous as inculqué et de la force que tu as donné  
à Maman de continuer ton œuvre.  
Je ne saurais te remercier pour tout ce que tu as fait pour mon éducation.  
J'espère que tu es fière de ton fils là où tu te trouves.  
Encore une fois, que DIEU t'accueille dans son paradis.

➤ A ma tante NGA MVENG Jacqueline dit << Maman JAN>>.  
Toi qui a toujours veillé sur nous comme une mère poule devant l'épervier.  
Tu étais celle qui réagissait énergiquement lorsque nous étions en difficultés.  
Pour tout le soutien apporté à notre éducation, sincère reconnaissance.  
Encore une fois, que DIEU t'accueille dans son paradis.

➤ A mon fils et ma fille : EBA'A Félix Arnaud et BENGONO B.  
Jeanne Danielle.  
Votre passage sur cette terre ayant été bref, mais ce peu de temps passé parmi  
nous, vous nous avez laissés une image gravée dans notre mémoire.  
Encore une fois, que DIEU vous accueille dans son paradis.

➤ A mes frères et amis morts lors de la catastrophe de NSAM <<  
ESSOMBA G., ESSOUMA L., MBA D., PENDA, NKODO.....>>  
Votre dynamisme nous manque énormément.  
Encore une fois, que DIEU vous accueille dans son paradis

## DIDICACES

- A mon **DIEU** tout puissant, à **JESUS** Christ le bien-aimé
- A ma très chère **mère BENGONO Marie** que j'appelle très affectueusement «**MAMIE** ». Femme combattante et entrepreneuse, tes bras de forteresse nous ont toujours protégés des avatars de la vie depuis l'aube de la naissance, merci d'avoir accepté continuer cette lourde œuvre laissée par ton mari et pour tout le sacrifice que tu ne cesses de faire pour nous tes enfants !
- A la famille BENGONO JEAN vous n'avez ménagé aucun effort pour mon encadrement et vous aviez toujours été là quand j'avais besoin de vous. Retrouvez à travers ce travail tout l'effort que vous avez consenti pour moi.
- A la famille EBA'A MANGA, vous m'aviez adopté comme votre fils et vous aviez toujours couru à mon secours lorsque je vous sollicitait et je l'ai plus ressenti lors de ces six ans passés à Dakar. Je ne saurai vous remercier.
- A mes frères et sœurs : BENGON Jean, EBENE Evelyne., ZIBI Jeanne., ESSAMA ZANGA Pierre D., EBODE Joseph Martial. Merci pour tout.
- A la famille NKANA M. Rigobert, vous qui m'aviez accueilli comme votre fils, à travers votre fille ASSENGUELE Nkana Pauline Danielle Flora je vous prie de recevoir mes sincères remerciements et à toi Danielle merci d'avoir supporté ses six années de galère, ce travail est aussi le tien. Merci.
- A mes fils et filles : ZANGA A., AMOUGOU E., EMINI B. J., EBA'A Sonia., EBA'A Marie J., BENGONO Marie R., NGA MVENG Iris S., EBA'A Z. Armelle., MISSIBOU E. Pierre E., MENYENG E. Marie A.
- A la famille KEMAJOU vous aviez toujours été mon soutien moral, vos conseils m'ont fait grandir et mon donné la force de continuer ce combat. Merci pour tout votre soutien.
- A la famille BESSALA Quinégonde à travers vos conseils j'ai compris qu'il faut toujours se battre pour atteindre ces objectifs. Merci pour votre encadrement.
- A la famille MBATHIE vous aviez été ma famille d'accueil à Dakar. Je ne saurai vous remercier. Merci pour tout.
- A mon frère et mon meilleur ami NGAMBIDA Paulin G. tu as toujours celui qui m'est resté fidèle de notre adolescence jusqu'à ces jours. Merci mon frère.
- A mes femmes : Mme KEMAJOU E. Caroline, AMANEMA M. Chantal, Mme WUILLAUME Salomé, Mme EBENGUE Bernadette,

- A mes amis : ETOUNGOU D., AHANDA J., Olivier N., Aurélien A., EBANDA J., TAMO R., Rolande L., LENA G., Guillain E., Gilbert E., BIKOE, Germaine B. Charlis B., Frédéric MVONDO, Théo, Axel M., MALAYE MAIMOUNA, Yannick M., B. Germaine, Dani.....
- Mes grands frères de Nsam : Mr Elysé, ESSOMBA (pessotte), OBAMA, ADA, ALEGA M., SANGO L., Consolata M.
- Mes amis de l'EISMV : ESSOMBA R., Chimelle D., Gilbert A, OUMATE I., AMADOU A., MIGUIRI L., Maurice S., Martine S., ABE S., Samson A., SAÏD, KABA, Sabine N., Nathalie T., Stella E., SABRA
- A ma famille du Nda Bot : Mme MISSE, MESSOMO, Dorothée N., ESSONO O., Cyrille E., NKOLO S. ASSEN GUELE P.....
- A mes camarade de promotion :Rirabé NODJIMADJI, BOFIA H., Ismaël NASSER, HOULIBELE, ATROU P., YOUNGON BI, ABESSOLO Carine et Stella, TENE S., Paul Armand A., David R., SHE P., Claude W., Fabrice M. Elie B., DANGAR M., DESSOU D., DEVENOU C., SENE T., ....
- A mon frère et camarade de promotion ETENE Protais Cyriaque
- Aux Dr : POUEME, BETENE, NDAM, CIEWE, MOSSUS, FEUSSOM, MOUCHE, Guillaume, NJAYOU, ZOMBOU, PENDA, Naomi, BAKARI, IBRAHIM, MPOUAM, NSECKE C., KAMANA.
- Au Dr Alain KAMGA << merci grand frère Alino>>.
- A toute la promotion Pierre HAZETTE (35 ème promotion)
- A la CAVESTAS ET L'AEVD
- A l'équipe de foot du Cameroun à Dakar
- Au Sénégal mon pays hôte
- Au Cameroun ma chère patrie
- A toi qui cherche en vain ton nom dans cette rubrique, n'oublie pas que l'oubli est humain. Reçoit ici tout ma gratitude

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de toutes personnes physiques et morales ayant contribuées de près ou de loin à la réalisation de ce document :

- Au CRDI : Centre de Recherche pour le Développement International (Dakar- Sénégal)
- A l' IAGU : Institut Africain de Gestion Urbaine (Dakar- Sénégal)
- Au CLC : Comité Locale de Concertation de MALIKA (Dakar- Sénégal)
- Au professeur Malang SEYDI, chef service du service HIDAOA de l'EISMV
- Aux assistants Khalifa Babacar SYLLA et Bellancille MUSEBYEMARYA au service HIDAOA de l'EISMV
- A mes grands frangins : Mr BELINGA Maurice, Mr BEN GODSON S., Mr NKAKE M. Martin et Dr Cyrille ODONG qui ont été mon grand soutien durant mes six d'étude. Merci pour tout votre soutien.
- Au personnel du laboratoire d'HIDAOA de l'EISMV
- A mes camarades thésards au projet: Malick MBONDJ, Jérôme SAMBOU, Fafa SOW, GBENOU MacDonald

## A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et président du jury. Monsieur **Saliou DIOUF**

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

Vous avez accepté, en dépit de vos multiples obligations. De nous honorer en président notre jury de thèse. Votre sens humain, votre modestie et votre humeur n'ont fait que renforcer l'estime et la considération que nous avons pour vous. Trouvez ici l'expression de nos hommages respectueux.

A notre Maître, Directeur de thèse et Rapporteur de thèse, Monsieur Malang SEYDI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar ;

Vous avez guidé avec rigueur ce travail. Votre collaboration a été sans faille avec le service de Zootechnie- alimentation. Cela ne surprend guère quand on connaît vos hautes qualités d'homme de science, votre caractère humain, votre amour du travail bien fait. Nous vous avouons que nous avons beaucoup appris à vos coté.

Profonde reconnaissance et respectueuse admiration.

A notre Maître, Co- Directeur de thèse et juge, Monsieur Clément Ayao MISSOHOU

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar ;

Vous aviez été l'inspirateur de ce travail et en acceptant de le jugé, vous nous montrez encore vos qualités scientifiques et l'amour du travail bien fait. Votre rigueur scientifique et votre sociabilité nous ont beaucoup marqué durant notre passage et surtout pendant notre thèse.

Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A notre maître et juge Monsieur Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférence agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Enseignant, vous nous avez impressionné : tant votre adresse de communication et vos qualité humaines nous ont séduits. Juge, vous nous donnez de pouvoir vous écouter à nouveau et de profiter de vos connaissances scientifiques pour améliorer ce travail qui nous est très cher.

Sincère gratitude.

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



## **LISTE DES ABREVIATIONS**

- O.M.S** : Organisation Mondiale de la Santé
- C.R.D.I.** : Centre de Recherche pour le Développement International
- I.A.G.U** : Institut Africaine de Gestions Urbaines
- I.T.A** : Institut de Technologie Alimentaire
- SEDIMA** : Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole
- CAMAF** : Compagnie Africaine de Maraîchage et d'Arboriculture Fruitière
- CAM** : Complexe Avicole de Mbao
- LNERV** : Laboratoire National d'Elevage et de Recherches vétérinaires
- EISMV** : Ecole Inter- Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
- COTAVI** : Collectif des Techniciens Avicoles
- CNA** : Centre National d'Aviculture
- EPT** : Eau Peptonée Tamponnée
- G.N** : Gélose Nutritive
- °C** : Degré Celsius
- BCC** : Bouillon Cœur Cervele
- FMAT** : Flore Mesophile Aérobie Totale
- P.C.A** : Plate Count Agar
- TIA** : Toxi- Infection Alimentaire
- VRBL**: Violet Red Bile Lactose
- UFC** : Unité Formant Colonie
- EISMV** : Ecole Inter- Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire
- HIDAOA** : Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale
- IFAN** : Institut Fondamental d'Afrique Noire (UCAD- Dakar- Sénégal)
- LTEU** : Laboratoire de Traitement des Eaux Usées (Dakar- Sénégal)

## LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Elevage en plein air des poulets de chair.....	4
<u>Figure 2</u> : Elevage moderne des poulets de chair .....	5
<u>Figure 3</u> : Situation des fermes avicoles par rapport à la Décharge.....	15
<u>Figure 4</u> : La flore saprophyte de contamination des carcasses de volailles...	17
<u>Figure 5</u> : Modalités de transmission des salmonelles en aviculture .....	36
<u>Figure 6</u> : Localisation du site d'étude.....	40
<u>Figure 7</u> : Représentation graphique de la flore mésophile aérobies totale : (en fonction de la distance).....	60
<u>Figure 8</u> : Représentation graphique de la flore mésophile aérobies totale : (en fonction de la source d'abreuvement).....	60
<u>Figure 9</u> : Représentation graphique des coliformes thermotolérants (en fonction de la distance).....	62
<u>Figure 10</u> : Représentation graphique des coliformes thermotolérants (en fonction de la source d'abreuvement).....	62
<u>Figure 11</u> : Représentation graphique des staphylocoques à coagulase : à moins et à plus d'un km (en fonction de la distance).....	64
<u>Figure 12</u> : Représentation graphique des staphylocoques à coagulase (en fonction de la source d'abreuvement).....	64
<u>Figure 13</u> : Représentation graphique des anaérobies sulfito-réducteurs : à moins et plus d'un km( en fonction de la distance).....	66
<u>Figure 14</u> : Représentation graphique des anaérobies sulfito-réducteurs (en fonction de la source d'abreuvement).....	66
<u>Figure 15</u> : Représentation graphique d' <i>Escherichia coli</i> : à moins et à plus un km(en fonction de la distance).....	68

<u>Figure 16</u> : Représentation graphique d' <i>Escherichia coli</i> : ( fonction de la source d'abreuvement).....	68
<u>Figure 17</u> : Représentation graphique des salmonelles en fonction de la distance (fermes et décharge) .....	70
<u>Figure 18</u> : Représentation graphique des salmonelles en fonction de la source d'abreuvement des volailles (fermes et décharge).....	70
<u>Figure 19</u> : Représentation graphiques des différents contaminants chimiques en fonction de la distance (fermes et décharge).....	72
<u>Figure 20</u> : Représentation graphique des polluants présents dans les poulets de chair ( en fonction de l'eau d'abreuvement).....	72

## LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau I</u> : Parents présumés de la race locale au Sénégal.....	5
<u>Tableau II</u> : Les races importées les plus rencontrées au Sénégal.....	8
<u>Tableau III</u> : Origine des poussins utilisés au Sénégal.....	12
<u>Tableau IV</u> : Production nationale de viande de volaille en 2006.....	13
<u>Tableau V</u> : Niveau de contamination microbienne des poulets de chair par différentes flores.....	57
<u>Tableau VI</u> : Niveau de pollution chimique des poulets de chair aux métaux lourds.....	58

## LISTE DES ANNEXES

1- Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C.

Source : AFNOR : NF V08-051

2- Dénombrement des coliformes thermotolérants par comptages des colonies à 44 °C.

Source : AFNOR : XP V08-060

3- Dénombrement des staphylocoques à coagulase positive par comptage des colonies à 37°C

Source : AFNOR : XP V08-057

4-Dénombrement en anaérobiose des bactéries sulfito-réducteurs par comptage des colonies

Source : AFNOR ; XP V08-061

5- Dénombrement d'*Escherichia coli* bêta-glucuronidase positive par comptage des colonies à 44°C.

Source : AFNOR : V08-053

6- la recherche des salmonelles

Source : AFNOR : NF V08-05

7- Tableau I : des résultats des analyses microbiologiques

8- Tableau II : des résultats des analyses chimiques

9-Tableau III : Appréciation des classes de contamination FMAT en fonction des distances (fermes et décharge) et de la source d'abreuvement

10-Tableau IV : Appréciation des classes de contamination des Coliformes thermotolérants en fonction des distances et de la source d'abreuvement

11-Tableau VI: Appréciation des classes de contaminations de staphylocoques à coagulase positive en fonction des distances (fermes et décharge) et de la source d'abreuvement

12-Tableau VII : Appréciation des classes de contaminations des aérobies sulfite-réducteurs en fonction des distances et de la source d'abreuvement

13-Tableau VIII : Appréciation des classes de contaminations d'*Eschérichia coli* en fonction des distances (fermes et décharge) et de la source d'abreuvement

14-Tableau IX: Appréciation de contamination des Salmonelles en fonction des distances (fermes et décharge) et de la source d'abreuvement

15- Tableau IX : Appréciation de contamination des métaux lourds en fonction des distances (fermes et décharge) et de la source d'abreuvement

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE I : AVICULTURE AU SENEGAL</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. ASPECTS GENERAUX DE LA PRODUCTIVITE NATIONALE</b> .....	3
<b>DE VOLAILLES</b> .....	3
<b>1.1.1. ELEVAGE DE TYPE TRADITIONNEL</b> .....	3
<b>1.1.2. AVICULTURE DE TYPE MODERNE</b> .....	4
<b>1.1.2.1. L'ELEVAGE INDUSTRIEL</b> .....	5
<b>1.2. LES SOUCHES ET LES RACES UTILISEES</b> .....	6
<b>1.2.1. LES RACES UTILISEES</b> .....	6
<b>1.2.1.1. LES RACES LOCALES</b> .....	6
<b>1.2.1.2.. LES RACES INTRODUITES AU SENEGAL</b> .....	7
<b>1.2.2. LES SOUCHES</b> .....	8
<b>1.3. LES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LA FILIERE AVICOLE</b> <b>LOCALE</b> .....	9
<b>1.3.1. LES FACTEURS ZOOTECHNIQUES</b> .....	9
<b>1.3.2. LES FACTEURS PATHOLOGIQUES</b> .....	9
<b>1.3.3. LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES</b> .....	10
<b>1.3.4. LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX</b> .....	11
<b>1.4. LES STATISTIQUES DE LA PRODUCTION AVIAIRE</b> .....	11
<b>1.4.1. La production nationale des poulets au Sénégal</b> .....	11
<b>1.4.2. Production nationale de viande de volaille</b> .....	13
<b>CHAPITRE II : CONTAMINATION MICROBIENNE DE LA VIANDE</b> .....	<b>14</b>
<b>DE VOLAILLES</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1. LES BACTERIES</b> .....	14
<b>2.1.1. Les flores saprophytes</b> .....	14
<b>2.1.2. Les flores pathogènes</b> .....	15
<b>2.1.2.1. Les salmonelles</b> .....	16

2.1.2.2. Les staphylocoques pathogènes.....	18
2.1.2.3. <i>Escherichia coli</i> .....	18
2.1.2.4. Les Anaérobies Sulfito- Réducteurs (ARS).....	18
2.1.2.5. Campylobacter .....	19
2.1.2.6. <i>Listeria monocytogenes</i> .....	19
<b>2.2. AUTRES MICRO-ORGANISMES.....</b>	<b>19</b>
2.2.1. Les virus .....	19
2.2.2. Les champignons microscopiques.....	20
<b>2.3. LES ALTERATIONS .....</b>	<b>20</b>
2.3.1. Les altérations surperficielles.....	21
2.3.2. Les altérations profondes.....	21
<b>CHAPITRE III : POLLUTIONS CHIMIQUES DE LA VIANDE DES..... 22</b>	<b>22</b>
<b>VOLAILLES.....</b>	<b>22</b>
3.1.1. Généralités sur le Plomb.....	23
3.1.2. Toxicité du Plomb pour les oiseaux : saturnisme .....	23
3.2. Le mercure (Hg) .....	24
3.2.1. Généralités sur le mercure .....	24
3.2.2. Toxicité du mercure pour les oiseaux .....	24
3.3. Le cadmium (Cd).....	25
3.3.1. Généralités sur le cadmium .....	25
3.3.2. Toxicité du Cadmium pour les oiseaux .....	25
<b>CHAPITRE IV : ORIGINES DES CONTAMINATIONS</b>	
<b>MICROBIENNES ET POLLUTIONS CHIMIQUES DES VOLAILLES 26</b>	<b>26</b>
4.1. CONTAMINATIONS EXOGENES.....	26
4.1.1. Vecteurs animés.....	26
4.1.1.1. Contaminations par l'homme .....	26
4.1.2. Vecteurs inanimés .....	27
4.2. CONTAMINATIONS ENDOGENES.....	30
4.2.1 Contaminations par les micro-organismes intrinsèques de l'animal .....	30
4.2.2. Micro-organismes des barrières de surface.....	30
4.2.3. Micro-organismes du tube digestif des volailles.....	30
4.2.4. Contamination par les micro- organismes extrinsèques.....	31

<b>DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE</b>	
<b>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>35</b>
<b>1.1. ZONE D'ETUDE.....</b>	<b>35</b>
<b>1.2. Système d'exploitation et de production .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2.1. Système d'exploitation .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2.2. Système de production .....</b>	<b>38</b>
<b>1.3. MATERIEL .....</b>	<b>38</b>
<b>1.3.1. Matériel animal .....</b>	<b>38</b>
<b>1.3.2. Matériel technique.....</b>	<b>38</b>
<b>1.4. METHODES.....</b>	<b>40</b>
<b>1.4.1. Echantillonnage .....</b>	<b>40</b>
<b>1.4.2. Préparation de l'échantillon .....</b>	<b>40</b>
<b>1.5. ANALYSES MICROBIOLOGIQUES.....</b>	<b>42</b>
<b>1.5.7. Expression des résultats d analyses microbiologiques et Interprétation .....</b>	<b>53</b>
<b>1.6. ANALYSES CHIMIQUES DES POULETS DE CHAIR.....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.1. Matériel .....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.1.1 Matériel animal .....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.1.2. Matériel technique.....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.2 Méthodes .....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.2.1. Echantillonnage .....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.2.2. Protocole d'analyse de l'Institut de Technologie Alimentaire .....</b>	<b>55</b>
<b>CHAPITRE II : RESULTATS.....</b>	<b>58</b>
<b>2.1. RESULTATS GLOBLAUX .....</b>	<b>58</b>
<b>2.2. REPRESENTATIONS GRAPHIQUES DES RESULTATS .....</b>	<b>60</b>
<b>2.2.1. Représentation graphique de la Flore Mésophile Aérobie Totale .....</b>	<b>60</b>
<b>2.2.4. Représentation graphique des Anaérobies Sulfite - Réducteurs .....</b>	<b>64</b>
<b>2.2.5. Représentation graphique des <i>Escherichia coli</i>.....</b>	<b>66</b>
<b>2.2.6. Représentation graphique des Salmonelles.....</b>	<b>67</b>
<b>2.3. Résultats graphiques des analyses chimiques.....</b>	<b>68</b>
<b>CHAPITRE III : DISCUSSION .....</b>	<b>69</b>
<b>3.1. Discussion de l'échantillonnage.....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>



<b>3.2. Discussion des analyses microbiologiques</b> .....	<b>69</b>
<b>3.2.1. Flores Mésophiles Anaérobies Totales</b> .....	<b>69</b>
<b>3.2.2. Coliformes thermotolérants</b> .....	<b>70</b>
<b>3.2.3. Staphylocoques à coagulase positive</b> .....	<b>71</b>
<b>3.2.4. Anaérobies Sulfito - Réducteurs</b> .....	<b>72</b>
<b>3.2.5. Escherichia Coli</b> .....	<b>73</b>
<b>3.2.6. Salmonelles</b> .....	<b>74</b>
<b>3.3. Discussion des analyses chimiques</b> .....	<b>74</b>
<b>3.3.1. Mercure</b> .....	<b>75</b>
<b>3.3.2. Plomb</b> .....	<b>75</b>
<b>3.3.3. Cadmium</b> .....	<b>76</b>
<b>CHAPITRE IV : RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>77</b>
<b>4.1. Aux autorités Administratives</b> .....	<b>77</b>
<b>4.2. Contrôle et suivi des exploitations avicoles</b> .....	<b>77</b>
<b>4.3. Traitement de l'eau</b> .....	<b>78</b>
<b>4.4. Contrôle sanitaire</b> .....	<b>78</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>79</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>82</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>100</b>



## INTRODUCTION

La décharge de Mbeubeuss créée en 1968, elle est située dans la région de Dakar (Sénégal) dans la ville de Pikine. Elle accueille 475000 tonnes de déchets solides par an (réf Etude Econolor/BPR/VILLE DE Dakar, UVD2004/2005). Comme toutes les décharges [40], celle de Dakar présente ainsi des risques de contamination des eaux souterraines et de surface, de pollution de l'air, de sols qui ont une incidence directe sur la santé, la sécurité et la productivité des populations particulièrement pauvres. Pour lutter contre cette pauvreté et satisfaire les besoins en protéines d'origine animale des populations urbaines devenue de plus en plus importante, les riverains de Malika se sont lancés dans des interactivités (ramassage, élevage de porcs, volailles..) avec la décharge.

Par manque d'urbanisation dans la zone et vue la population croissante, certaines populations se sont installées à proximité de la décharge de Mbeubeuss. La majorité des fermes de volailles sont construites dans le voisinage de cette décharge.

Compte tenu de la quantité de viande de volailles sortant de cette localité et qui inonde nos marchés à l'heure actuelle, nous nous sommes posés des questions sur la qualité microbiologique et chimique des volailles sortant de Malika et l'influence de la décharge de Mbeubeuss sur cette qualité.

Concernant la santé animale, des études menées par CISSE en 2004 ont montré que les mortalités brutales des animaux auraient été provoqués par du riz recyclé provenant de la décharge. Une autre étude réalisée par Pesticide Action Network (PAN) Africa en 2005 a trouvé de la dioxine, les biphényles polychlorés (PCB<sub>S</sub>) et l'hexachlorobenzène dans des œufs (cette étude a été réalisée sur 11 œufs). Ces deux études semblent indiquer des effets néfastes des émanations de la décharge de Mbeubeuss sur les performances zootechniques et sanitaires voire la qualité des produits animaux.

C'est ainsi que les services de Zootechnie- Alimentation et d'H.I.D.A.O.A. en partenariat avec l'IAGU (Institut Africain de Gestion Urbaine), IFAN (Institut

Fondamental d'Afrique Noire) et LTEU (Laboratoire de Traitement des Eaux Usées) ont lancé une étude sur l'impact de la décharge de Mbeubeuss sur la qualité microbiologique et chimique des poulets de chair de Malika.

Cette étude a pour objectif général de contribuer à la lutte contre la pauvreté des populations de cette zone et pour objectifs spécifiques l'amélioration de la qualité hygiénique et chimique de denrées en sondant leur niveau de contamination en fonction de la distance séparant la décharge aux fermes.

Ce travail comprend deux parties :

La première partie ou généralités, traite des difficultés de l'aviculture Sénégalaise et les contaminations microbiennes et chimiques des volailles.

Dans la deuxième partie ou partie expérimentale, nous expliquerons le matériel utilisé (animal et laboratoire), les méthodes de travail, la présentation des résultats, ensuite une discussion et enfin quelques recommandations.

## **CHAPITRE I : AVICULTURE AU SENEGAL**

### **1.1. ASPECTS GENERAUX DE LA PRODUCTIVITE NATIONALE DE VOLAILLES**

Pour lutter contre la pauvreté et permettre aux populations d'acquérir des protéines animales qui deviennent de plus en plus rares, les Etats africains et les bailleurs de fonds ont mis sur pied de nouvelles stratégies, afin de pallier ces carences. Ainsi ces pays et particulièrement le Sénégal se sont lancés dans des productions à cycle court telle que la volaille. Ces productions permettent aux populations de juguler leur carence au moindre coût, en quantités suffisantes et aussi d'améliorer leurs conditions de vie grâce à la commercialisation des volailles qu'elles produisent.

Au Sénégal, il existe une multitude de systèmes de production avicoles mais qui sont regroupées en deux : l'aviculture de type traditionnel et de type moderne.

#### **1.1.1. ELEVAGE DE TYPE TRADITIONNEL**

L'aviculture traditionnelle reste une activité secondaire pour les paysans et demeure encore mal connue, tant du point de vue de la structure du cheptel, des techniques, et de la productivité [26]. Elle est basée sur l'exploitation des races locales rustiques et quelques races importées capables de s'adapter aux conditions difficiles de nos pays.

Selon MATOUTY [36], le secteur avicole est constitué des élevages qui ont en leur sein des volailles de tous âges. Dans ce type d'élevage, les poulets sont laissés en divagation [21]. Ainsi, la reproduction se fait de façon naturelle. De plus, la poule locale montre une productivité moins importante probablement due à l'alimentation insuffisante et la consanguinité très élevée.



Figure 1: Elevage des poulets de chair en plein air

Source : GUEYE, [21]

L'élevage traditionnel se caractérise par une technicité et une productivité rudimentaires, par l'absence de prophylaxie et d'hygiène mais aussi la non maîtrise de la génétique. Les investissements effectués sur les plans alimentaires, hygiéniques et techniques par les éleveurs restent très limités.

L'autoconsommation est de mise, de même que la vente de quelques produits pour résoudre un certain nombre de problèmes familiaux. Ainsi les éleveurs n'ont pas un véritable programme de production et de vente sur le marché.

Mais sur le plan de la consommation alimentaire, ces volailles présentent une grande valeur énergétique du point de vue de la quantité et de la qualité des protéines animales en milieu rural et actuellement en milieu urbain à cause des conditions de vie devenues très difficiles [59].

### **1.1.2. AVICULTURE DE TYPE MODERNE**

Le secteur moderne est celui qui essaie de mettre en œuvre les conditions adéquates en vue de l'amélioration de la productivité. Selon DAYON et Coll. [13] la modernisation des techniques et d'alimentation permet

de distinguer dans ce secteur: l'élevage semi-industriel ou amélioré et l'élevage industriel.

### **1.1.2.1. L'ELEVAGE INDUSTRIEL**

L'élevage industriel est défini par LISSOT cité par DIOP [15] comme étant un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilisent des poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées, qui nourrissent les volailles avec des aliments complets ou des aliments supplémentés produits par une industrie spécialisée.

Ainsi ces élevages [21], pour améliorer leur production, utilisent de plus en plus des techniques perfectionnées et aussi un logement de confort pour les volailles, l'équipement et les accessoires tels que les abreuvoirs automatiques, les chaînes d'alimentation, l'évacuation des déjections, le changement de litière et les opérations de conditionnement (abattage, conditionnement et réfrigération...). Dans ce type d'élevage, la prophylaxie sanitaire et médicale sont de mise et aussi la maîtrise du matériel génétique qui est constitué de poussins d'un jour ou d'œufs à couver sélectionnés.



**Figure2 : Elevage moderne des poulets de chair**  
**Source : GUEYE, [21]**

### **1.1.2.2. L'ELEVAGE SEMI-INDUSTRIEL**

Ce type d'élevage utilise des poussins d'un jour importés ou produits au Sénégal par les couvoirs de la SEDIMA, de la CAMAF, du CAM entre autres, à partir des œufs à couver importés. Ces élevages se caractérisent par des effectifs élevés et le matériel est très variable dans ces différentes fermes [36] :

- Les effectifs varient entre 100 à 2000 sujets pour les petits producteurs ;
- Chez les grands producteurs, sont compris entre 2000 et 10 000 sujets.

Ces élevages ont l'appui de plusieurs acteurs [33]) :

- L'encadrement technique et sanitaire sont assurés par des vétérinaires et des techniciens d'élevage ;
- La SEDIMA, EMAP, CAM, SENAV, CAMAF qui sont des fournisseurs de provendes ;
- Les structures publiques : Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V.), l'Ecole Inter- Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (E.I.S.M.V.), le Centre National d'Aviculture (C.N.A.) et le collectif des techniciens avicoles (C.O.T.A.V.I.) apportent leurs expertises dans le domaine de la recherche.

Les productions de ces élevages sont essentiellement orientées vers les marchés de la capitale sénégalaise. Ainsi le prix de ces poulets de chair varie actuellement entre 1650 et 1950 FCFA / kg. [49].

## **1.2. LES SOUCHES ET LES RACES UTILISEES**

### **1.2.1. LES RACES UTILISEES**

#### **1.2.1.1. LES RACES LOCALES**

Comme l'indique le tableau I, les races locales proviennent d'Asie où nous retrouvons la majeure partie des espèces sauvages du genre *Gallus*, qui ont donné naissance aux poules domestiques.



Tableau I : Parents présumés de la race locale au Sénégal

Espèces	Dénomination courante	Origine
<u>Gallus bankiva</u>	Poule sauvage rouge	Inde orientale Birmanie Sumatra, Sian
<u>Gallus lafayette</u>	Poule sauvage de ceylan	Ceylan (actuel sri lanka)
<u>Gallus sonneratii</u>	Coq de sonnerat ou Poule sauvage grise	Sud et Ouest de l'Inde
<u>Gallus varius</u>	Coq tacheté ou Poule sauvage de Java	Java (Ile d'indonésie)

Source : DIOP, [15]

Les races locales sénégalaises s'avèrent très rustiques et s'adaptent facilement aux conditions climatiques du milieu, ceci grâce à son plumage rouge, gris, noir, blanc et jaune. Ces volailles présentent un certain nombre de caractéristiques : le poids du coq oscille entre 1 kg et 1,5 kg et la poule peut pondre entre 50 à 60 œufs.

#### **1.2.1.2. LES RACES INTRODUITES AU SENEGAL**

Ces races sont de plus en plus rencontrées au Sénégal et sont utilisées pour les élevages semi- industriels. Selon MAMADOU [36] les races New Hampshire et Bleue de Hollande sont les plus rustiques et les plus utilisées.

Tableau II : Les races importées les plus rencontrées au Sénégal

Races	Caractères zootechniques	Appréciation	Finalité
Rhode Island Red	Plumage rouge, crête simple, pattes jaunes, femelle : 2,5 à 3 kg ; mâle : 3 à .8 kg	Bonne	Chair
Sussex herminée	Plumage blanc, camail et queue noirs, crête simple et pattes roses	moyenne	Chair Œufs
New hampshire	Plumage rouge vif chez le mâle et plus foncé chez la femelle	Très bonne	Chair Œufs
Wyandotte blanche	Plumage blanc ; bec, peau et pattes jaunes	Bonne	Chair Œufs
Bleue de Hollande	Très rustique	Très bonne	Chair Oeufs
Leghorn blanche	Petite taille, ne couve pas	Très bonne	Œufs

Source : LE GRAND, [31]

### 1.2.2. LES SOUCHES

Selon MATOUTY [36], elles résultent de l'apparition des progrès génétiques en aviculture à partir du croisement des lignées pures. Ces souches sont également exploitées en élevage moderne au Sénégal, soit pour la chair, soit pour les œufs.

- Souches chairs : Jupiter, Hubbard, Atlas, Arboracres, Derco109, Hybro, Shaver ;
- Souches pondeuses : à œufs roux, rose, à œufs blancs, Shaver, Leghorn.

### **1.3. LES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LA FILIERE AVICOLE LOCALE**

L'aviculture au Sénégal, compte tenu de ces potentialités, peut prétendre couvrir les besoins des populations en protéines animales notamment en viande [48]. Pour cela, il suffit de maîtriser un certain nombre de facteurs.

#### **1.3.1. LES FACTEURS ZOOTECHNIQUES**

- Le rationnement : à cause du coût de l'aliment qui augmente au niveau des provendiers ;
- Le stress permanent des volailles du secteur traditionnel ;
- Les conditions climatiques parfois rudes pour les races importées ;
- La non maîtrise du matériel génétique.

Ainsi, tous ces facteurs entraînent l'apparition de pathologies au niveau des élevages.

#### **1.3.2. LES FACTEURS PATHOLOGIQUES**

Les pathologies les plus fréquentes, d'après les enquêtes de la division santé et production animales (DSPA) de la direction de l'élevage sont virales, bactériennes, mycosiques et parasitaires.

##### **1.3.2.1. LES MALADIES VIRALES**

- La peste aviaire ou grippe aviaire ;
- la pseudo-peste aviaire ou maladie de Newcastle ;
- la maladie de gumboro ou bursite infectieuse ;
- la laryngo-trachéite infectieuse (L.T.I.).

### **1.3.2.2. LES MALADIES BACTERIENNES**

- Les salmonelloses à savoir : la pullorose et la typhose ;
- la pasteurellose aviaire ou choléra aviaire ;
- la colibacillose.

### **1.3.2.3. LES MALADIES A MYCOPLASMA**

- la maladie respiratoire chronique.

### **1.2.3.4. LES MALADIES PARASITAIRES**

#### **1.2.3.4.1. Les parasitoses internes**

- La coccidiose aviaire,
- les helminthoses parmi lesquelles on retrouve :
  - Nématodoses (Ascaridia, Heterakis, Tetrameres) ;
  - Cestodoses (Raillietina).

#### **1.2.3.4.2. Les parasitoses externes**

Gales, puces, poux et tiques.

### **1.3.3. LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES**

La dévaluation du franc CFA et la concurrence des poulets importés influencent énormément la relance de la filière volaille au Sénégal.

D'après le Ministère de l'élevage [49], cette relance a été plus freinée par la psychose de la grippe aviaire qui affectera encore le secteur, surtout par le manque d'œufs à couvrir et des parentaux qui feront baisser la production. La filière connaît encore d'autres problèmes :

- La production insuffisante de maïs qui constitue l'élément de base pour l'alimentation de nos volailles ;
- le défaut d'évacuation des volailles par manque de moyens de transport et la non maîtrise du marché en aval ;
- des producteurs de fortunes qui ne produisent que quand ils ont des moyens financiers et à l'approche des grandes fêtes ;
- l'importation massive des cuisses et poulets entiers qui entraîne une concurrence déloyale à la production locale.

#### **1.3.4. LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX**

A cause de la croissance des villes, les éleveurs de volailles se retrouvent de plus en plus dans les périphéries de Dakar et surtout dans les zones humides et utilisent des eaux impropres pour l'élevage.

En plus, dans ces zones nous notons aussi les pollutions chimiques (dioxines, plombs, mercure, cadmium...), qui peuvent se retrouver surtout au niveau des produits alimentaires sortant des environs des décharges et des usines.

### **1.4. LES STATISTIQUES DE LA PRODUCTION AVIAIRE**

#### **1.4.1. La production nationale des poulets au Sénégal**

La production nationale du Sénégal a diminué avec la psychose de la grippe aviaire et l'augmentation du coût des intrants.

Mais grâce aux mesures mises en place par l'Etat sénégalais, les éleveurs peuvent continuer à réaliser des productions importantes et faire aussi des bénéfices.

- **Production de poussins d'un jour**

D'après MAYIGANE [37], la production locale des couvoirs a fourni 8 568 527 poussins avec 1 511 895 poussins ponte et 7 056 632 poussins chair en 2006.

Comparativement à l'année 2005 où la production locale s'élevait à 6 752 167 poussins, on constate une hausse en valeur absolue de 1 816 360 sujets, soit 27 % en valeur relative.

Le tableau III ci-dessous montre que la part de la production nationale de poussins nés au Sénégal (poussins nés des œufs à couver importés et poussins 100 % sénégalais) a connu une hausse par rapport à l'année 2005, avec un taux de 100 % en 2006 contre 97,4 % en 2005.

**Tableau III : Origine des poussins**

Type de poussins	Commentaires	Quantités	%
Poussins importés	Importés vivant à 1 jour	-	-
Poussins nés d'œufs à couver importés	Déterminés en appliquant un taux d'éclosion de 80% sur les <b>9 614 630</b> œufs importés de janvier à décembre <b>2006</b>	7 691 704	81
Poussins 100% sénégalais	Nés de reproducteurs élevés au Sénégal	1 774 804	19
<b>Total</b>			

**Source** : SENEGAL, CNA, [50]

Cette production locale de poussins concerne aussi bien la filière chair que la filière ponte et a été assurée au cours de l'année 2006 par les sociétés suivantes : SEDIMA (39%), CAMAF (19%), CAM (13%), PRODAAF (12%), AVIPRO (5%), AVIVET (5%), CENAV (4%) et SEDPA (2%). Ces sociétés utilisent les œufs importés.

Les poussins 100 % sénégalais, nés de reproducteurs élevés au Sénégal, ont été essentiellement produits par la SEDIMA et la PRODAAF, d'après les données recueillies au niveau du CNA [48].

#### 1.4.2. Production nationale de viande de volaille

A partir des mises en élevage de 2003, 2004 et 2005, des taux de mortalités moyens et des poids moyens, la production nationale en 2006 de viande de volailles a été estimée à 11 299 tonnes représentant à la vente au détail, un chiffre d'affaires de l'ordre de 17 milliards de F.cfa (Tableau IV).

**Tableau IV : Production nationale de viande de volaille en 2006**

	<b>Effectif initial</b>	<b>Taux de mortalité</b>	<b>Effectif final</b>	<b>Poids mort (en kg)</b>	<b>Production nationale (tonnes)</b>
Poulets	6 671 685	(chair) 5%	6 338 101	1,5	9 507
Poules réformées	1 327 918	(poulette) 7%	1 195 126	1,5	1 793
		(ponte) 3%			
<b>Total</b>	<b>7 999 603</b>		<b>7 533 227</b>		<b>11 299</b>

**Source :** SENEGAL, CNA, [48]

La production nationale a connu une hausse en valeur absolue de 1 936 tonnes, soit 23 % en valeur relative par rapport l'année 2005.

Cette production est essentiellement constituée des poulets qui ont été mis en élevage depuis le mois de décembre 2005 à novembre 2006 et des poules réformées issues des mises en élevage de l'année 2004.

## **CHAPITRE II : CONTAMINATION MICROBIENNE DE LA VIANDE DE VOLAILLES**

Les viandes de volailles sont surtout contaminées par les bactéries et rarement par des champignons et des virus.

### **2.1. LES BACTERIES**

Parmi les microorganismes, nous pouvons dégager deux groupes de bactéries présents sur la viande de volailles. En fonction des effets qu'ils causent au niveau des aliments. Ce sont :

- Les flores saprophytes ;
- Les flores pathogènes.

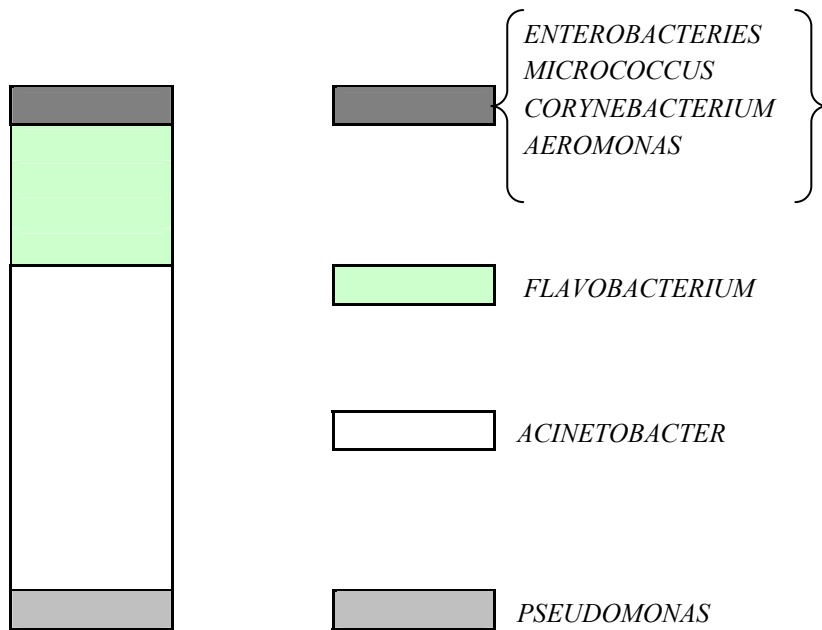
#### **2.1.1. Les flores saprophytes**

Selon LAHELEC [28] ce sont des bactéries non pathogènes mais qui peuvent provoquer des altérations lorsque ces germes saprophytes se retrouvent dans une denrée ou dans certaines conditions (température, conditionnement et emballages). Cette flore s'accumule au cours de la période d'élevage.

Ce sont des germes appelés la flore totale et sont constitués essentiellement des bactéries appartenant au genre *Acinetobacter*, *Moraxella* et *Flavobacterium*, auxquelles s'ajoutent quelques bactéries diverses telle que les *Aeromonas*. Celles du genre *Pseudomonas* sont faiblement présentes.

Les corynébactéries, les micrococques, les entérobactéries sont également représentées (figure 4) :





168 souches

Figure 3 : la flore saprophyte de contamination des carcasses de volailles

Source : COLIN, [12]

### 2.1.2. Les flores pathogènes

Elles constituent l'un des plus graves problèmes des produits carnés. Cette flore pathogène regroupe des bactéries qui lorsqu'elles sont présentes dans les aliments sont à l'origine de toxi-infections alimentaires (T.I.A.) telles que les gastro-entérites ou entérites. Elles peuvent aussi provoquer des intoxications.

Selon SALVAT [45], une multitude de bactéries sont retrouvées au niveau des viandes carnées comme :

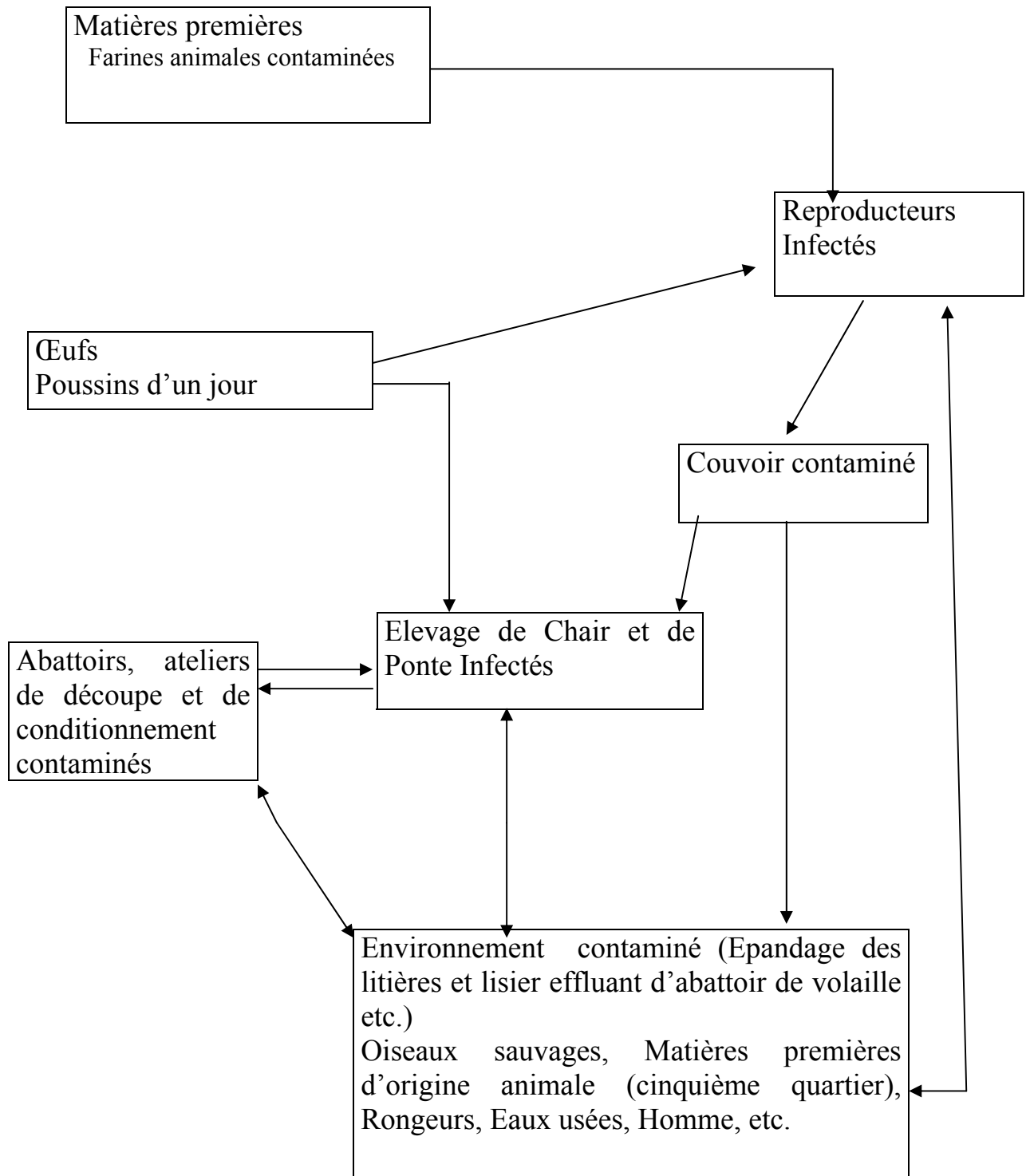
- ❖ *Salmonella* ;
- ❖ *Staphylococcus aureus* ;
- ❖ *Escherichia coli* ;
- ❖ *Clostridium perfringens* (ASR) ;
- ❖ *Aeromonas* ;
- ❖ *Campilobacter jejuni et coli* ;

- ❖ *Listeria monocytogenes* ;
- ❖ *Yersinia enterocolitica*.

#### **2.1.2.1. Les salmonelles**

D'après CARDINAL et Coll. [9], les salmonelles (germes mésophiles se développant à 37°C toutes les 20 minutes) sont des entérobactéries isolées des carcasses et des viscères. Ce sont des micro-organismes qui sont à l'origine de la grande majorité des toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C.) déclarées. Ces entérobactéries peuvent survivre pendant 200 jours sur le sol, dans les élevages contaminés, au moins 24h à un pH compris entre 3,95 et 4,56 et leur température de croissance est comprise entre 35 et 37°C. (HONG et Coll. [23]), Ainsi il existe une multitude de source de contamination des salmonelles HUMBERT et Coll. [26] :

- ❖ Les mauvaises désinfections des poulaillers ayant hébergé des volailles contaminées ;
- ❖ Les poussins contaminés au niveau du couvoir ou par les œufs ;
- ❖ les farines de viandes et des tourteaux d'arachide qui sont utilisés comme aliment chez la volaille et qui ont été contaminés ;
- ❖ l'environnement de l'élevage qui joue un rôle important dans la contamination des poulaillers (rongeur, vent, oiseaux et insectes). La figure 4 représente la mode de transmission des salmonelles en aviculture [12].



**Figure 4 : Modalités de transmission des salmonelles en aviculture**

Source : COLIN, [11]

#### **2.1.2.2. Les staphylocoques pathogènes**

Il s'agit surtout de *Staphylococcus aureus* (gram positif) isolés au moment de la plumaison, elle provient de l'ampoule du bréchet, des arthrites et synovites infectées.

Selon LAHELLEC [27], la quantité d'entérotoxines qu'elle produit dépend du degré de contamination des carcasses et de l'activité antagoniste des autres bactéries. Les températures inférieures ou égales à 15°C inhibent la production d'entérotoxine.

#### **2.1.2.3. *Escherichia coli***

*Escherichia coli* est un germe de contamination fécale. Le germe se retrouve sur les carcasses de volailles à la suite d'une éviscération [27] ou par un contact avec le personnel de l'abattoir.

Le germe se multiplie entre 10 et 50°C avec une température optimale de 37°C et est capable de synthétiser la toxine fortement pathogène pour l'homme.

#### **2.1.2.4. Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR)**

Les ASR sont des bactéries représentées par *Clostridium perfringens* qui sont des bactéries à Gram positif, sporulées, anaérobies stricts et appartiennent à la famille des Baccilliaceae.

Les *Clostridium perfringens* sont capables de se multiplier à des températures variant entre 15 et 50°C et de produire des toxines qui sont à l'origine de troubles gastro-intestinaux [28].

Les ASR sont isolés en petit nombre à la surface des poulets et proviennent des fèces, du sol et de poussières. En plus ces micro-organismes sont thermophiles et psychotropes.

### **2.1.2.5. *Campylobacter***

Définis par DROMIGNY et Coll. [16], comme étant des entérobactéries à Gram négatif, aérobies, micro- aérophiles, de formes incurvées, ces bactéries sont à l'origine d'entérites chez l'homme. Plusieurs espèces ont fait l'objet d'identification dont les plus fréquentes sont *jejuni* et *coli*.

LAHELEC [28], montre dans une étude faite en Hollande que sur 100% des carcasses de volailles sont contaminées par des camphylobacter.

Selon LAHALLEC et Coll. [31], campylobacter est transmis à l'homme par contact direct avec la volaille, les carcasses de volailles ou indirectement par l'ingestion de la viande. La transmission dans les élevages se fait par les matières fécales, le sol, les aliments, l'eau ou par l'intermédiaire des œufs (transmission verticale).

### **2.1.2.6. *Listeria monocytogenes***

C'est un germe gram positif sporulé proche de la famille des *Lactobacillaceae* et appartenant à la même rubrique qu'*Erysipelothrix*.

*Listeria* est une bactérie qui se multiplie à des températures comprises entre -4°C et 45°C. Ce germe se développe sur des carcasses congelées grâce à sa grande permissivité thermique [16].

## **2.2. AUTRES MICRO-ORGANISMES**

Dans cette catégorie on retrouve des virus et des champignons que nous retrouvons le plus souvent sur les carcasses et qui provoquent beaucoup de dégâts.

### **2.2.1. Les virus**

Les virus (du latin *virus*, poison) sont des organismes de très petite taille (0,03 à 0,4 µm) composés d'une coque de protéines entourant le génome viral qui est constitué d'acide nucléique (ADN ou ARN) avec ou sans protéines associées.

Les virus se retrouvent dans la nature en grande quantité. Selon MESCLE et Coll. [38], il existe deux types de virus qu'on rencontre sur les produits alimentaires :

- ✓ Les virus spécifiques des bactéries (les bactériophages) qui se localisent au niveau de la flore intestinale et se disséminent sur la carcasse après abattage. Leur nombre dépend de la charge bactérienne de l'aliment ;
- ✓ les virus infectieux spécifiques des animaux qui se transmettent par voie fécale et orale. Les plus rencontrés sont les virus de la poliomyélite, le virus de l'hépatite et les *adenovirus*.

### **2.2.2. Les champignons microscopiques**

Dans ce groupe on notera les levures et les moisissures.

#### **2.2.2.1. Les levures**

Les levures sont souvent retrouvées dans les produits alimentaires mais en moindre quantité. Les plus courantes sont : *Saccharomyces* ; *Hamenula* ; *Torulopsis* ; *Candida* ; *Trichospor* ; *Rhodotonula*.

Les levures sont dépourvues de pouvoir pathogène.

#### **2.2.2.2. Les moisissures**

Les genres *Aspergillus*, *alternaria* et *Penicillium* sont plus fréquemment rencontrés dans la viande de boeuf.

### **2.3. LES ALTERATIONS**

Les carcasses de volailles font l'objet d'altérations comme tous les autres produits carnés, même lorsqu'elles sont maintenues à des températures optimales de conservation. Ainsi les produits de volailles subissent deux types d'altérations : superficielle et profondes.

### 2.3.1. Les altérations superficielles

Les altérations superficielles sont dues à l'action de germes qui se multiplient à la surface de la carcasse et se traduisent par l'apparition d'une couche visqueuse (formation de limon) accompagnée d'une odeur de relent et de poissonnage.

Lorsque les germes sont supérieurs à  $10^7 / \text{cm}^2$  cela entraîne une odeur et aussi à  $10^8 / \text{cm}^2$  de germes, on observe l'apparition d'une couche visqueuse.

D'après SAKHO [44], on note d'autres altérations superficielles comme :

- ❖ Décoloration de la viande due à des lactobacilles ou des levures;
- ❖ Colorations anormales dues à des bactéries (*Serratia*, *Pseudomonas*, *Photobactérium*);
- ❖ Modification des caractères organoleptiques telles que le rancissement des graisses sous l'action des *Pseudomonas*, des levures, des moisissures.

Ces altérations superficielles n'y pénètrent pas jusqu'à la profondeur.

### 2.3.2. Les altérations profondes

Les altérations en profondeur sont surtout observées à la suite de la croissance des germes anaérobies tels que des *Clostridium perfringens*. Leur développement est accentué par le mode de conditionnement (film plastique) et par le maintien de la viande au température élevée [42].

La putréfaction entraîne l'apparition d'une odeur désagréable due au dégagement de gaz et d'une couleur verdâtre. Mais le nombre de germes conditionne les problèmes sanitaires.

### CHAPITRE III : POLLUTIONS CHIMIQUES DE LA VIANDE DES VOLAILLES

La notion de métaux lourds << polluants chimiques>> est apparue lorsque les premiers biologistes ont cherché à caractériser les protéines qui contenaient du soufre. Les sels solubles dans l'eau du plomb, du mercure et du cadmium, ajoutés à une solution aqueuse d'une protéine conduisant à la formation de précipités volumineux et très denses dus à une combinaison solide entre les fonctions soufrées de ces protéines et ces ions métalliques.

Toujours toxiques, prompts à se combiner avec les composés organiques soufrés du corps des volailles via l'air, l'eau ou l'alimentation, les métaux lourds peuvent engendrer des troubles, graves, y compris au niveau cérébral [50]. Ces trois métaux lourds présentent deux autres caractéristiques très importantes vis-à-vis des organismes vivants :

- Tout d'abord, ces éléments chimiques sont considérés comme uniquement toxiques et ce pour tous les organismes (animaux, végétaux, hommes). D'après BOISSET [5], ces métaux sont à des degrés divers, des toxiques cumulatifs dont les effets adverses sont observés après un temps de latence de plusieurs mois (Pb, Hg) ou années (Cd). Ils n'ont aucune activité biologique bénéfique, au contraire d'autres métaux tels que le nickel ou le chrome.
- la deuxième propriété de ces trois métaux lourds est leur capacité à s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Ainsi 95 % de l'apport total de ces métaux sont apportés par l'alimentation.

Si le plomb et le cadmium existent sous forme de métaux solides, le mercure quant à lui est un liquide dense qui peut se disperser dans l'atmosphère à l'état vapeur.



### **3.1. Le plomb (Pb)**

#### **3.1.1. Généralités sur le Plomb**

Le plomb (Pb) existe dans la nature surtout à l'état de sulfure de plomb (SPB) appelé Galène. De symbole Pb et de numéro atomique 82, c'est un polluant optimal. Il est très lourd ( $d= 11.3$ ). Son point de fusion est relativement élevé ( $327^{\circ}\text{C}$ ). Le plomb est facilement attaqué en présence d'oxygène, par des acides faibles (acide carbonique dissous dans l'eau douce). L'eau oxygénée attaque légèrement le plomb en donnant des hydroxydes de plombeux ( $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ). Ce dernier est peu soluble dans l'eau mais assez pour le rendre toxique [53]. Le plomb est une substance métallique extrêmement toxique dont tous les effets physiologiques sont négatifs [2].

Selon BINTEMA [4], le plomb empêche la production d'hémoglobine, protéine sanguine responsable du transport de l'oxygène, il peut par conséquent entraîner une anémie mortelle. De plus, le plomb peut affecter des systèmes nerveux et circulatoire, le foie et le rein.

#### **3.1.2. Toxicité du Plomb pour les oiseaux : saturnisme**

La quantité de plomb qu'on retrouve autour des décharges est très élevée. Ainsi, dans la nature la quantité de plomb en France et en Espagne se chiffre respectivement à 6250 et à 5000 tonnes/ an.

En 1894, le nutritionniste américain GARTRELL [20], a constaté que les oiseaux pouvaient souffrir d'une grave intoxication saturnine par suite d'ingestion de plomb. Ainsi ZOUN et Coll. [58], l'ampleur de l'accumulation au Plomb est un risque de plus en plus pour l'homme exposé. D'après BINTEMA [4], c'est plutôt la consommation de la chair d'oiseaux atteints de saturnisme qui pourrait conduire à une intoxication par le plomb chez l'homme.

## **3.2. Le mercure (Hg)**

### **3.2.1. Généralités sur le mercure**

Le mercure est le plus souvent retrouvé dans la chair du poisson mais il n'est pas exclu que l'on le retrouve dans la viande de volaille.

Selon PICOT [45], le mercure (Hg) existe aussi dans la nature. La spéciation du mercure est un peu plus complexe car il peut exister sous trois formes différentes : le mercure élémentaire ( $\text{Hg}^0$ ), le cation mercurieux ( $\text{Hg}^+$ ) et le cation mercurique ( $\text{Hg}^{++}$ ).

### **3.2.2. Toxicité du mercure pour les oiseaux**

La Direction Générale de la Santé de la République française [18], fait ressortir que le mercure élémentaire, seul métal liquide à température ambiante, peut facilement passer à l'état gazeux. Ainsi à l'état vapeur, le mercure va pénétrer préférentiellement (80%) dans l'organisme par les voies respiratoires.

La légère liposolubilité du mercure lui permet de traverser facilement les alvéoles pulmonaires et de passer dans le sang à partir duquel il va se répartir dans tout l'organisme. Sa lipophilie lui permet de traverser la barrière hémato-encéphalique, protectrice du système nerveux central.

Dans la nature, le mercure peut se rencontrer à l'état élémentaire métallique, par exemple dans les dépôts d'ordures hospitalières (décharges). L'absorption dans l'organisme des composés mercurieux passe par les voies digestives, principalement au niveau intestinal (moins 5 %).

Si pratiquement toutes les formes du mercure sont dangereuses pour la santé des volailles, leur toxicité varie considérablement selon l'espèce en cause et la spéciation prend ici toute son importance :

- grâce à sa solubilité dans les lipides, le mercure métallique ( $\text{Hg}^0$ ) dans le système nerveux entraîne le processus inflammatoire de type encéphalite ;
- sous forme de sel mercurique ( $\text{Hg}^{++}$ ) hydrosoluble, la cible principale sera les reins dont l'inflammation va conduire à une néphrite souvent mortelle.

### **3.3. Le cadmium (Cd)**

#### **3.3.1. Généralités sur le cadmium**

Le cadmium (Cd) est un métal qu'on retrouve dans la nature, surtout au niveau des végétaux, dans de l'eau et aussi sous forme de poussière.

Seule la forme  $\text{Cd}^{++}$  est toxique pour les volailles.

Sa pollution est en relation avec l'utilisation d'engrais phosphorés impurs, les techniques industrielles ou les décharges de boues résiduaires.

#### **3.3.2. Toxicité du Cadmium pour les oiseaux**

Le cadmium à l'état de métal sous forme divisée (de poussière) peut pénétrer dans l'organisme de volaille par les voies respiratoires et peut aussi passer par la consommation des végétaux et céréales (alimentation composée exclusivement de maïs) [60].

Le cadmium se retrouve dans les reins (30%) et secondairement dans le système osseux. Ainsi, le Cadmium perturbe l'absorption du fer et du cuivre en entrant en compétition avec leurs transporteurs. Il se substitue au calcium et modifie la perméabilité membranaire, cellulaire et intracellulaire.

## **CHAPITRE IV : ORIGINES DES CONTAMINATIONS MICROBIENNES ET POLLUTIONS CHIMIQUES DES VOLAILLES**

D'après MESCLE et Coll. [38] et PICOT [62], les micro-organismes et les métaux lourds sont présents dans l'environnement naturel de l'homme (eau, sol et air) et aussi lors des opérations d'abattage. Ceci implique que tout produit animal, transformé ou non, que l'homme consomme peut être contaminé par des micro-organismes. Ainsi, les volailles obéissent aussi à la règle de contaminations des produits d'origine animale.

### **4.1. CONTAMINATIONS EXOGENES**

#### **4.1.1. Vecteurs animés**

##### **4.1.1.1. Contaminations par l'homme**

Selon MIKOLAJCZYK et Coll. [39], l'homme en tant que vecteur actif est un hôte de nombreux germes. Il constitue une source abondante et renouvelante de micro-organismes divers qui vont contaminer les carcasses de volailles lors de l'élevage et des opérations d'abattage.

Chez l'homme, au niveau de la bouche, de la langue et du nez, on rencontre des levures, lactobacilles, streptocoques, staphylocoques, corynébactéries à l'origine de rhume, d'angines et de sinusites. Dans le tube digestif se trouvent les coliformes, les salmonelles et les *Shigella*. La peau quant à elle, contient au niveau des glandes sébacées et sudoripares des staphylocoques, des streptocoques et des corynébactéries.

Selon CARDINAL et Coll. [8], l'homme peut aussi être considéré comme un vecteur passif, ainsi il transmet les germes à la carcasse de volailles par l'intermédiaire des crachats (par la bouche), des mains et des vêtements souillés. Celui-ci peut aussi transférer des métaux lourds lors de l'abattage en mettant les volailles dans les récipients en fer galvanisé et en allant ramasser aussi les vieilles tôles pour la construction des fermes. Les aliments acides entreposés par

l'homme dans des récipients en céramiques entraînent des contaminations par le plomb.

#### **4.1.1.2. Contamination par des micro-organismes des animaux**

Les volailles sont des porteurs de salmonelles et d'autres germes (*Clostridium*, *Bacillus*...). Leur pelage souillé par les poussières et les déjections peut contaminer les carcasses. De même les animaux vivants peuvent souiller les carcasses.

Les rongeurs sont porteurs de *Salmonella* (*S. TYPHIM.*), de *Leptospira*, de *Pseudomonas sp.* et de *Yersina* qui peuvent contaminer les oiseaux. Les oiseaux comme les moineaux, vautours et milans sont porteurs de salmonelles.

Les insectes (vecteurs passifs) sont porteurs de salmonelles et des vecteurs de staphylocoques et des entrobactéries.

#### **4.1.2. Vecteurs inanimés**

Outre l'homme et les animaux, d'autres véhicules interviennent pour apporter des souillures à la surface des denrées alimentaires. Parmi ces vecteurs nous retrouvons l'eau, l'air, le sol et les locaux...

##### **4.1.2.1. Contamination par les micro-organismes et pollution par les métaux lourds de l'eau**

La qualité microbiologique et chimique de l'eau jouent un très grand rôle dans la contamination des denrées alimentaires.

Ainsi, sur le plan microbiologique, l'eau est un réservoir important de divers micro-organismes, même lorsque celle-ci est potable. Alors nous retrouvons ; Des *Streptomyces* ; des Salmonelles (eau d'échaudage) ; des *Aeromonas* et *Pseudomonas* (les plus dominants) ; des *Chromobacterium* ; des entérocoques et Entérobactéries provenant des matières fécales de l'homme et des animaux.

Selon MESCLE [40], les levures sont également présentes dans l'eau et proviennent des maladies chez les animaux et des altérations de produits (*Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicilium*, *Fusarium*..). Les levures sont par contre rarement rencontrées dans l'eau et interviennent donc peu dans les contaminations alimentaires.

Sur le plan chimique MIQUEL [61], l'eau est évidemment un élément particulier car entraîne des réactions chimiques liées à l'acidité, l'alcalinité, la température et l'oxygénation. La quantité de métaux lourds que nous retrouvons dans de l'eau peut parfois contaminer la viande des volailles. Les eaux de ruissellement des chaussées sont chargées en polluants (plomb, cadmium, mercure...) qui contaminent nos différents puits.

La contamination de l'eau par du plomb est due à des conduites et les contenants avec soudure au plomb ou avec alliage au plomb, ainsi que de l'eau agressive collectée par des tuyaux en plomb. Cette eau qui sera servie aux volailles peut entraîner une contamination. D'après GARTRELL [20], la contamination au cadmium se produit parfois lors de l'utilisation des pesticides et des engrais chimiques pour les cultures, entraînant ainsi la contamination de la nappe souterraine et par conséquent l'eau des puits qui sera servie aux volailles.

#### **4.1.2.2. Contamination par les micro-organismes et pollution par les métaux lourds du sol**

Les sols étant les principaux réservoirs des germes, qu'ils soient telluriques (clostridies) ou non. Ainsi, nous retrouvons les mêmes germes que ceux cités pour l'eau. Quant aux salmonelles ; leur survie est influencée par de nombreux facteurs : le nombre initial de micro-organismes, les nutriments disponibles, la température, l'humidité et les autres flores microbiennes [55].

Les éléments traces, qui sont présents sous une forme particulière dans le sol et les boues résiduelles apparaissent sous l'effet de l'érosion ce qui entraîne la contamination de l'environnement.

Dans la nature, le mercure peut se rencontrer à l'état élémentaire métallique, le plomb et le cadmium par exemple dans les dépôts d'ordures hospitalières et ménagères (dans les décharges). Le mercure se retrouve plus dans les poissons à chair. Ainsi lors de la fabrication de farines de poissons que consommeront les volailles ainsi celles-ci peuvent être contaminées.

#### **4.1.2.3 Contaminations par les micro-organismes et pollution par les métaux lourds de l'air et des poussières**

Les niveaux de contamination sont fonction des activités humaines, industrielles, domestiques et les masses d'air. Les sites industriels ou urbains fortement contaminés ont entre 350 à 1600fg/m<sup>3</sup> [60].

L'air et la poussière sont les deux plus grands réservoirs pour les micro-organismes vivant dans l'air ambiant. D'après ZIMMERMAN [58], les bactéries les plus rencontrées sont surtout celles sporulantes et les *Micrococcus*, nous avons aussi les moisissures qui se dissimulent dans le milieu et plus rarement les levures. Selon ZAY [56], au cours des opérations d'abattage telles que la saignée lâchée ou la plumaison, de nombreux germes peuvent se propager par l'air.

Dans le domaine chimique et d'après NIANG [35], les activités humaines représentent la principale source de pollution de l'air par des éléments de traces. Les émissions du plomb ont été longtemps dominées par le transport automobile du fait de la présence du plomb dans l'essence. Les particules de plomb transportées par l'air peuvent s'incorporer à l'eau de pluie et être transportées à des longues distances.

Le mercure élémentaire, le seul métal liquide à température ambiante, peut facilement passer à l'état gazeux.

Le plomb et le cadmium, à l'état de métal sous forme divisée (de poussière) peuvent pénétrer dans l'organisme de volaille par les voies respiratoires.

#### **4.1.2.4. Contamination par les micro-organismes des locaux, matériel et vêtements ou tenues**

Les locaux mal conçus, mal aménagés, exigus et mal entretenus contribuent grandement à la contamination des volailles. Le mauvais état du sol et des murs accroît considérablement les risques de souillures.

Le petit matériel (couteaux, récipients, abreuvoirs et mangeoires) joue un rôle considérable dans la souillure des denrées alimentaires, lorsqu'ils sont mal entretenus et mal conçus. Le port des vêtements souillés, ou celui des chaussures dans les salles de travail aggrave la contamination, surtout lorsque des matières fécales ou boues riches en germes adhèrent à ces chaussures.

## **4.2. CONTAMINATIONS ENDOGENES**

### **4.2.1 Contaminations par les micro-organismes intrinsèques de l'animal**

Ainsi, plusieurs types de micro-organismes sont retrouvés sur des animaux eux-mêmes.

### **4.2.2. Micro-organismes des barrières de surface**

Les peaux des volailles comme toutes les peaux des êtres vivants constituent des barrières naturelles qui sont difficiles d'accès aux micro-organismes. Mais lors de l'habillage de ces animaux aux abattoirs elles peuvent être source de contamination de la carcasse de la volaille. Il en est de même lors du pica qui entraîne des lésions de la peau, ce qui devient une voie d'entrée aux micro-organismes.

### **4.2.3. Micro-organismes du tube digestif des volailles**

Les carcasses sont le plus souvent contaminées par des micro-organismes provenant du tube digestif des volailles. Ainsi les plus importants parmi sont des entérobactéries, les entérocoques et bien d'autres bactéries comme les *Pseudomonas*, les staphylocoques et les *Clostridium*.



Les auteurs tels que DROMIGNY et Coll. [14] et SALVAT et Coll. [46], ont mentionné que les *Campylobacter* et les *Yersinia* sont des micro-organismes qui ont un intérêt récent et ceux-ci sont le plus souvent retrouvés au niveau des viscères.

#### **4.2.4. Contamination par les micro-organismes extrinsèques**

Les techniques d'abattage sont les principaux points critiques influençant la flore rencontrée sur les carcasses de volailles. Les niveaux de préparation les plus concernés sont l'échaudage, la plumaison, l'éviscération, le conditionnement mais toute la chaîne d'abattage est un risque de contamination pour les volailles.

##### **4.2.4.1. Ramassage**

Les risques de contamination sont plus nombreux ; ainsi nous pouvons noter les griffures entre volailles, les meurtrissures par chocs ou entassement contre les parois des cages et la distance entre le point d'achat et les lieux d'abattage. Les cages servant aux transports des volailles peuvent être sources de contaminations lorsqu'elles sont mal tenues ou souillées par les déjections des animaux excréant des germes tels que les salmonelles [41].

##### **4.2.4.2. Transport**

Les véhicules ne sont pas appropriés pour le transport et le confort des animaux. Ainsi ces véhicules mal entretenus sont le plus souvent des sources de contamination des volailles. Lors du transport, il y a risque de fractures avec épanchements sanguins qui serviront de sites aux micro-organismes suite à une manipulation brutale des animaux.

#### **4.2.4.3. Opérations d'abattage de volailles**

##### **4.2.4.3.1. La réception, repos et diète hydrique des volailles**

D'après DEBARBUAT et Coll. [14], la réception des animaux permet une diète hydrique. Mais lors de la réception il y a des fractures des animaux et des morts par asphyxie.

Lorsque le repos hydrique devient très long, les volailles n'ayant pas de quoi consommer, vont fouiller le sol et les déjections, à la recherche d'aliment. Ce qui entraîne le changement de comportement des animaux.

##### **4.2.4.3.2. L'étourdissement**

Lorsque celui-ci est mal effectué, il entraîne une carcasse plein de sang ce qui entraîne une mauvaise saignée par conséquent une viande rouge lors de l'habillage et cette coagulation de sang favorise un développement des bactéries.

##### **4.2.4.3.3. La saignée**

Le but de la saignée est d'évacuer le maximum de sang qui est un excellent milieu de culture. Une saignée partielle entraîne une coloration rose et des pétéchies sur la carcasse et est à la base des altérations. Ainsi, lors de l'abattage d'une volaille contaminée, les éclaboussements du sang peut être source de contamination.

##### **4.2.4.3.4. L'échaudage**

Le bac d'échaudage qui accueille toutes les volailles abattues est le premier endroit où se produit des contaminations croisées. La température du bac, permet une résistance et une dissémination des micro-organismes à tropisme intestinal présents au niveau des plumes, des pattes et des déjections. Une mauvaise hygiène du bac d'échaudage peut aussi contaminer l'eau d'échaudage. Le passage de milliers de volailles provenant de différents horizons, augmente ainsi les risques des inter- contaminations [24].

L'eau d'échaudage a un effet positif sur certains germes saprophytes mais elle contribue également à l'apport et à la dissémination des micro-organismes tels que les salmonelles, les coliformes et les staphylocoques présumés pathogènes [30].

L'action destructive de l'eau de l'échaudage au niveau de la peau (la première couche) des poulets pourrait entraîner (NANA [32]):

- Une prolifération des germes psychotropes au moment de la réfrigération;
- Un noircissement des carcasses au moment du conditionnement.

Selon KANE [26], nous retrouvons dans l'eau d'échaudage les germes suivants : *Clostridium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Streptococcus* et *Pseudomonas*.

#### **4.2.4.3.5. La plumaison**

La plumaison se fait parfois à la machine ou surtout manuellement ce qui entraîne des contaminations croisées par des mains. Surtout lorsque la plumaison est à l'origine des déchirures, des fractures et des érosions de la peau. D'après LAHELLEC et Coll. [30], les bactéries se développent d'autant plus rapidement que les volailles ont subi un trempage préalable dans le bac d'échaudage.

SALVAT et Coll. [46], évoquent dans leur ouvrage que les doigts de la machine à plumeuse sont des sources de dissémination de micro-organismes.

La plumaison constitue l'une des étapes les plus contaminantes des opérations d'abattage de poulet.

#### **4.2.4.3.6. L'éviscération**

L'éviscération est le point critique le plus important dans la contamination des volailles par des bactéries. Ainsi une éviscération mal effectuée peut entraîner une rupture de l'intestin qui par conséquent va contaminer superficiellement la carcasse alors nous retrouvons des bactéries d'origine fécale telles les *Escherichia coli* et des salmonelles [30].

D'après le ministère de l'élevage [51], il est fréquent d'avoir une augmentation du nombre de bactéries psychotropes du genre *Pseudomonas* lors de cette étape qui sont des bactéries d'altération.

La contamination croisée s'effectue par l'intermédiaire du matériel et des mains souillées.

#### **4.2.4.3.7. Le lavage et le refroidissement**

Le lavage des volailles dans un bac d'eau présente des risques.

Lors du passage de plusieurs volailles dans l'eau de nettoyage il se forme un réservoir de bactéries et l'humidité entraîne un développement important des micro-organismes, ce qui entraîne des contaminations croisées entre les carcasses.

Ainsi, pour les carcasses qui sont destinées à la vente, elles doivent suivre une chaîne de refroidissement, qui permet d'atteindre plus rapidement une température comprise entre 0°C et -4°C. Cette température ne permet pas la croissance des bactéries responsables des toxi-infections alimentaires et ralentit celle de bactéries psychotropes. Mais il existe des contaminations selon des différentes méthodes de refroidissement utilisées :

- La contamination aéroportée lors d'un refroidissement à l'air ;
- la contamination croisée par l'eau froide contenue dans un bac.

#### **4.2.4.3.8. Le conditionnement**

La manipulation des carcasses est une source de dissémination des germes sur les carcasses. Ainsi l'hygiène du personnel doit être rigoureusement appliquée pour éviter les contaminations à la fin de la chaîne d'abattage.

Le film de polyéthylène de conditionnement de la carcasse suivant peut être s'il existe une contamination superficielle de la carcasse un moyen favorable au développement des *Pseudomonas*.

## CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

### 1.1. ZONE D'ETUDE

#### ▪ Présentation du site de l'étude

Le site étudié se trouve à 15 km au Nord Est de Dakar.

La décharge est située sur une partie du fond du lac de MBEUBEUSS, parallèle au littoral atlantique et séparé de la plage de malika par un cordon dunaire de direction sud-ouest et nord Est en cours de reboisement.

Des villages qui entourent le site sont :

- Malika à l'Ouest (2 km) ;
- Keur Massar au Sud (2 km) ;
- Niakoul Rap au Sud Est (4 km) ;
- Tivaoune peuhl à l'Est (2 km).

La superficie du lac de M'BEUBEUSS est d'environ 250 ha. La décharge occupe actuellement moins de 70% de l'espace soit 175 ha. La décharge accueille environ 475000 tonnes/ an de déchets solides répartis pour :

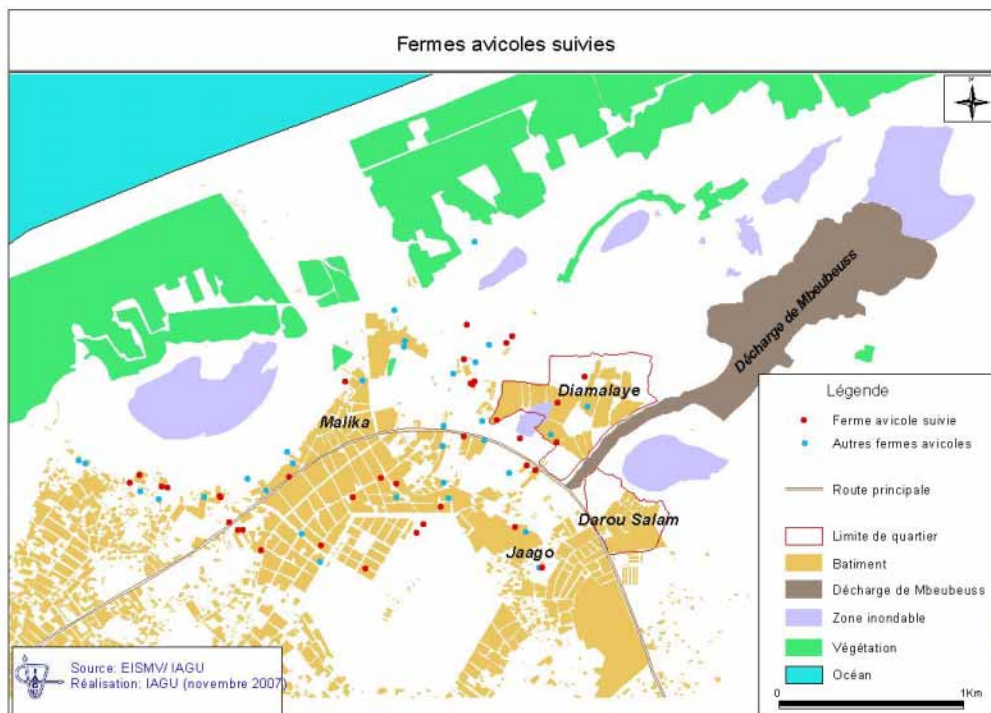
- 92,8 % d'ordures ménagères ou assimilables ;
- 6 % de déchets industriels ;
- 1,2% de déchets d'hôpitaux.

A cela il faudra ajouter : les déchets liquides domestiques dont la quantité semble varier entre 840 et 1800 m<sup>3</sup>/ an ; les déchets clandestins.

La décharge de MBEUBEUSS accueille essentiellement des ordures ménagères.

La pollution du site devrait donc être comparable aux pollutions connues des grandes décharges d'ordures ménagères (classe II).

Il faut également tenir compte des déchets industriels, hospitaliers et liquides car, leur pouvoir polluant est plus important et peut entraîner des pollutions diffuses graves.



**Figure 5: localisation du site d'étude**

Source : EISMV/ IAGU/ 2007

## 1.2. Système d'exploitation et de production

### 1.2.1. Système d'exploitation

Concernant le système d'exploitation : des bâtiments, du matériel d'élevage, de l'alimentation et de l'abreuvement :

#### ➤ Les bâtiments

D'après MATOUTY [36] les bâtiments d'élevage dans la région de MALIKA respectaient deux types :

- Bâtiments fermés ; un mur jusqu'au toit avec des fenêtres s'ouvrant sur la face antérieure.
- Bâtiments de types << Californie >> avec parois latérales grillagées et un muret pouvant atteindre 80 cm à 1 m.

Ces deux types de bâtiments peuvent être en pente unique, à double pente ou sans pente. Le toit des bâtiments est fait de tôle galvanisée rarement en tôle d'aluminium ou en fibrociments.

Les sols de ces poulaillers sont le plus souvent cimentés et présentent l'avantage de limiter les contaminations d'origines telluriques (parasites, bactéries internes) et facilitent les opérations de nettoyages et de désinfections. Les litières sont en copeaux de bois et paille séchée ou en sable propre.

### ➤ **Matériel d'élevage**

Le matériel utilisé est multiple : mangeoires, abreuvoirs, éleveuses, matériels divers. Quelques fermes utilisent les mangeoires et les abreuvoirs importés et la majorité des fermes utilise ceux conçus localement en plomb et parfois en fer, en fonction de l'âge des animaux. Ce matériel peut être source de pollution à cause de la dégradation du métal. Ils sont souvent posés à même le sol dans le poulailler.

### ➤ **Alimentation et abreuvement**

L'aliment des poulets de chair est fournie par des sociétés de la place : SEDIMA, SONACOS, SENTENAC, CAM ou par les éleveurs eux-mêmes qui formulent leurs rations.

L'aliment varie en fonction de l'âge :

- aliment démarrage pour les animaux de 0 à 14 jours ;
- aliment de croissance pour les animaux de 15 à 30 jours ;
- aliment de finition pour les animaux de 30 à 40 jours.

L'aliment du poulet de chair au Sénégal est composé pour l'essentiel de maïs et de tourteau (d'arachides).

L'abreuvement des animaux se fait surtout par de l'eau de puits et aussi de l'eau du réseau public. Pour éviter les ruptures, l'eau est souvent stockée dans des fûts en métal ou plastiques. Elle n'est pas souvent renouvelée mais, il y a rajout au fur et à mesure que le niveau de cette eau baisse.

### **1.2.2. Système de production**

Dans la zone de MALIKA, le système de production est encore semi moderne (vu leur rythme de productions et la construction des fermes) malgré les quelques élevages qui sortent vraiment du lot. Ainsi dans cette zone, nous trouvons deux rythmes de productions : des éleveurs d'occasion c'est-à-dire ce qui produisent lors des fêtes et ceux qui produisent de façon continue (toute l'année).

Dans des élevages qui produisent toutes l'année, nous avons rencontré des éleveurs qui maîtrisent petit à petit les techniques de l'aviculture.

## **1.3. MATERIEL**

Le matériel est constitué : d'un matériel animal qui constitue l'échantillon et d'un matériel technique.

### **1.3.1. Matériel animal**

Il est constitué essentiellement de carcasses entières de volailles achetées sur place dans les fermes de MALIKA (MBEUBEUSS).

Chaque semaine, 5 lots, contenant chacun 2 sujets vivants sont achetés dans des élevages différents à raison de 2 à 6 sujets par élevage en fonction du rythme de production par bande et de la distance de la décharge aux fermes. Ainsi chaque carcasse constitue un échantillon à analyser. Le prélèvement effectué sur le terrain portait sur 10 carcasses lors de chaque descente et nous devons en faire 100 prélèvements au total.

### **1.3.2. Matériel technique**

Le matériel technique est constitué du matériel de prélèvement et de laboratoire.



### **1.3..2.1. Matériel de prélèvement**

Il est surtout nécessaire de préciser que les prélèvements ont été effectués à MALIKA, alors nous avons un certain nombre de matériel mis à notre disposition :

- ✓ Une glacière contenant trois outres de carboglace ;
- ✓ Un couteau qui nous servait à l'abattage de volailles ;
- ✓ Un chalumeau, une bougie ou une boîte d'allumette pour créer un champ stérile ; un paquet de gant qui est utilisé lors de l'abattage ;
- ✓ Une pissette d'alcool pour la désinfection des mains ;
- ✓ Un paquet de sachet STOMACHER<sup>ND</sup> qui nous servait de conditionnement d'échantillons pour assurer la stérilité.

### **1.3.2.2. Matériel de laboratoire pour la microbiologie**

Il s'agit du matériel du laboratoire d'analyse microbiologique alimentaire du département d'HIDAOA de l'EISMV, qui a été mis à notre disposition.

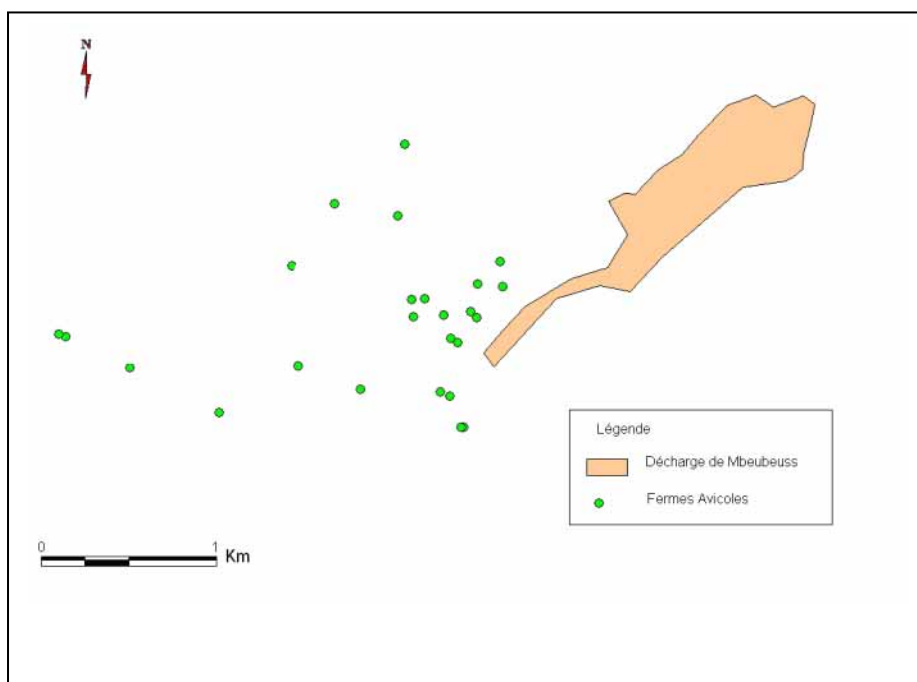
- Le four Pasteur qui sert à la stérilisation des instruments métalliques (la boîte de matériels de prélèvements) et la verrerie. L'opération s'effectue à une température de 180°C pendant 60 min.
- Un bec Bunsen qui sert à créer un champ stérile autour de la zone de pesée et d'analyse.
- Les balances de précision de marque sartorius qui servent à la pesée des prélèvements et des milieux à préparer.
- Le STOMACHER<sup>ND</sup> qui permet le broyage des prélèvements.
- Le vortex qui sert à homogénéiser les milieux de culture.
- Quatre étuves pour l'incubation des différents germes à leurs températures optimales (30°C ; 37°C ; 42°C ; 44°C).
- Une verrerie qui est constituée de tubes, béchers, pipettes Pasteurs, flacons, et autres.
- Des milieux de cultures et des réactifs.

## 1.4. METHODES

Cette étude s'est déroulée de septembre 2007 à avril 2008 et comprend une phase de terrain et une phase de laboratoire.

### 1.4.1. Echantillonnage

L'échantillonnage de nos 100 carcasses de poulets de chairs est fait au hasard dans les 24 fermes, dont 15 fermes à moins d'un kilomètre de la décharge et 9 fermes à plus d'un kilomètre de la décharge (figure 6). Ainsi, dans les différentes fermes, 2 à 6 échantillons au maximum étaient prélevés en fonction du rythme de production des bandes de volaille. Les 100 prélèvements ainsi récoltés dans 24 fermes dont 54 % des fermes à moins un km de la décharge et pour 46 % de fermes à plus un km et 66 % d'échantillons provenant des volailles ayant été abreuvés à l'eau de puits contre 34 % abreuvés à l'eau du robinet public. Les échantillons sont acheminés avec diligence au laboratoire dans un délai d'une heure de temps maximum.



**Figure 6 : Situation des 24 fermes de poulets de chair recensée autour de la décharge de Mbeubeuss.**

Source : EISMV/ IAGU/ 2007

## **1.4.2. Importance des opérations d'abattage : contaminant endogène et exogène**

La préparation de l'échantillon se réalise en deux phases :

- Une phase sur le terrain (opération d'abattage). Elle s'effectuait dans un abattoir à Malika et ces différentes opérations étaient par nous même. Ainsi les règles d'hygiène étaient plus ou moins respectées. Ce qui nous permettait d'éviter au maximum les contaminations endogènes (rupture des intestins) et exogènes (eau d'échaudage et de nettoyage).
- L'autre phase au laboratoire. Les échantillons ainsi préparés sont conservés, en cas de nécessité dans un congélateur à  $-10^{\circ}\text{C}$ .

### **1.4.2.1. Prise d'essai**

La prise d'essai, permet de prélever une fraction de l'échantillon qui subira l'ensemble des analyses microbiologiques. Nous faisons 5 prélèvements par carcasse en profondeur dont 125 g de chair (au niveau du bréchet, cuisses et ailles) sur chacune des carcasses, ce qui correspond à 25 g par analyse effectuée. Les pinces, scalpels et couteaux utilisés pour effectuer ces prélèvements sont stérilisés par flambage pour éviter les inter- contaminations.

### **1.4.2.2. Pesée**

La pesée s'effectue à l'aide d'une balance de type Sartorius. Ainsi les 25 g de chair sont pesées de manière aseptique dans un sachet STOMACHER<sup>ND</sup> et sont complétés à 250 g par 225 ml d'eau peptonée tamponnée.

### **1.4.2.3. Broyage**

Ce moment est le plus important de la manipulation, ainsi il doit être fait avec la plus grande attention. On introduit dans l'appareil le sachet STOMACHER<sup>ND</sup> scellé et ceci pendant 30 secondes à 1 minute ce qui permet une homogénéisation qui donnera la solution mère.

Le titre de cette solution est :

$$T = \frac{P}{Vt}$$

T= titre  
p = poids de l'aliment  
Vt= volume total (aliment + diluant)

Ainsi lorsqu'on ajoute 25g d'aliment à 225ml de diluant, la solution mère titre 1/10<sup>e</sup>.

Nous laissons au repos la solution mère obtenue pendant 15 minutes pour la revivification des germes, après nous effectuons les différentes dilutions.

#### **1.4.2.4. Dilution**

La dilution se fait en prélevant un volume précis de la solution mère que nous ajoutons dans un tube à essai contenant 9 fois le volume d'eau peptonnée qui joue le rôle de diluant. Ainsi l'opération est répétée sur chaque dilution préparée, afin d'obtenir une gamme de dilutions décimales appropriée pour l'inoculation des milieux de culture.

Le diluant n'indique ni la variation quantitative, ni qualitative de la flore microbienne, il assure la survie de tous les micro-organismes sans affecter leur croissance.

### **1.5. ANALYSES MICROBIOLOGIQUES**

Les analyses microbiologiques consistent à la recherche d'un ensemble de germes pathogènes et d'altérations susceptibles d'être présents dans les échantillons d'aliment, afin de satisfaire aux critères microbiologiques fixés. Les méthodes utilisées sont essentiellement des méthodes horizontales de dénombrement.

Lors de notre étude, nous avons mis en évidence des germes suivants :

- ✓ Flore mésophile aérobie totale (FMAT) ;

- ✓ Coliformes fécaux ou thermotolérants ;
- ✓ *Staphylococcus aureus* ;
- ✓ Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR) ;
- ✓ *Escherichia coli* ;
- ✓ Salmonelles.

### **1.5.1. Dénombrement de la Flore mésophile aérobie totale**

Nous utiliserons la norme française AFNOR : V08-051, pour le comptage de cette flore à 30°C (voir annexes).

#### **1.5.1.1. Milieu de culture**

Le Plate Count Agar (P.C.A.) est une gélose, ce milieu est utilisé pour le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale. La préparation du P.C.A. s'effectue en pesant 23,5 g de poudre de Plate Count Agar que nous dissolvons dans 1000 ml d'eau distillée. Nous portons à ébullition au bain-marie jusqu'à dissolution complète et la stérilisation est faite à l'autoclave pendant 15 minutes à 121°C.

#### **1.5.1.2. Mode opératoire**

Nous prélevons 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  à l'aide d'une pipette stérile que nous introduisons dans une boîte de Pétri stérile et à proximité du bec Bunsen. Cette opération sera refaite avec les dilutions décimales suivantes ( $10^{-3}$  ;  $10^{-4}$ ) et il faudra changer de pipettes à chaque dilution.

La répartition de la gélose s'effectue en double couche. Ainsi nous coulons dans la boîteensemencée environ 18 ml de la gélose P.C.A. à 47°C, ceci précède l'introduction de l'inoculum dans les boîtes. L'homogénéisation se fait à la main par des mouvements de rotation et nous laissons les boîtes pendant 15 minutes pour permettre la solidification de la gélose. Après ce temps, nous coulons la

deuxième couche de la même manière et la laissons se solidifier, ceci permet d'éviter les souillures de surface.

Enfin lorsque toutes les boîtes sont solidifiées, nous les apportons à l'étuve à 30°C pour incubation. L'incubation dure 72 h  $\pm$  3 h.

### **1.5.1.3. Lecture**

A la lecture, seule les colonies blanchâtres qui ont poussé et sont localisées en profondeurs de la gélose sont dénombrées à l'aide d'un compteur. Ce dénombrement est significatif lorsque le nombre de germe relevé par boîte est compris entre 30 et 300. Nous retenons les deux boîtes successives les plus lisibles pour effectuer notre comptage.

Le résultat est exprimé en nombre de germes par gramme d'aliment en divisant la somme des colonies dénombrées par la plus petite dilution correspondant (la première dilution retenue pour la lecture) et le coefficient 1,1

### **1.5.2. Dénombrement des Coliformes thermotolérants**

Les Coliformes fécaux appelés actuellement Coliformes thermotolérants qui sont des flores intestinales de l'homme et des animaux, leur présence sur l'aliment entraîne aussi le plus souvent la présence des micro-organismes pathogènes (10).

La norme française utilisée pour le comptage des coliformes à 44°C est : AFNOR : NF V 08-060 (voir annexes).

#### **1.5.2.1. Milieu de culture**

Le Violet Red Bile Lactose (VRBL) est une gélose lactose au cristal violet et rouge neutre. Sa préparation s'effectue en pesant 39,5 g de poudre Violet Red Bile Lactose que nous dissolvons dans 1000 ml d'eau distillée, nous portons à ébullition au bain-marie jusqu'à dissolution complète. La stérilisation se fait à l'autoclave pendant 15 minutes à 121°C.

### **1.5.2.2. Mode opératoire**

Au cours de cette opération, la solution mère (1/10<sup>e</sup>) et le tube de dilution 1/1000 sont utilisés. Puis à l'aide d'une pipette nous prélevons 1 ml de chaque diluant, puis déposé dans une boîte de Pétri. Ainsi, de suite pour le reste des opérations. Après l'introduction de l'inoculum dans les boîtes, nous ajoutons environ 18 ml de gélose dans chaque boîte. Ces boîtes sont laissées au repos pendant 15 minutes à 47°C, pour permettre la solidification. La deuxième couche est mise juste après (5 à 10 ml). Les boites sont apportées pour incubation pendant 24 h ± 2 h à 44 °C.

### **1.5.2.3. Lecture**

Le comptage ne concerne que les colonies violettes d'un diamètre supérieur ou égal à 0,5 mm qui seront caractéristiques et ces colonies violacées sont parfois entourées d'une zone rougeâtre. L'expression des résultats se fait en fonction du nombre de germes par gramme d'aliment. le calcul du résultats reste le même que celui du dénombrement de la flore mésophile aérobie totale .

## **1.5.3. Dénombrement des Staphylocoques à coagulase Positive**

*Staphylococcus aureus* est la seule espèce (parmi les staphylocoques) qu'on recherche en microbiologie alimentaire à cause des entérotoxines.

La norme AFNOR : XP V 08-057 qui est la norme française utilisée pour les staphylocoques présumés pathogènes (voir annexes).

### **1.5.3.1. Milieu de culture**

Le Baird Parker Agar base (BP) est le milieu utilisé pour permettre au germe de bien se développer. Lors de la préparation de ce milieu, 60 g de poudre Baird Parker Agar sont prélevés et dissout dans 950 ml d'eau distillée. La solution est portée à ébullition jusqu'à dissolution complète. La stérilisation est faite à

l'autoclave pendant 15 minutes à 121°C. Enfin 50 ml de jaune d'œuf au tellurite de potassium y sont ajoutés. Quinze (15 ml) de BP sont préalablement coulés dans des boîtes de pétri que nous laissons se solidifier avant d'effectuer l'ensemencement.

### **1.5.3.2. Mode opératoire**

A l'aide d'une pipette stérile, nous introduisons 0,1 ml de la solution mère sur la première boîte déjà coulée et reproduire le geste pour la deuxième dilution, nous obtiendrons des boîtes à des dilutions  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ . Ensuite nous étalerons l'inoculum à l'aide d'un râteau en plastique et laisser la boîte quelques minutes à la température ambiante.

Ces boîtes sont placées à l'étuve de 37°C pour incubation. Ceci pendant 24 h  $\pm$  2 h en position renversée.

### **1.5.3.3. Lecture**

La lecture nous permet de dénombrer les colonies caractéristiques et non caractéristiques. Dès la première incubation nous marquons les colonies caractéristiques sur le fond de la boîte et que nous suivrons.

En deuxième incubation les nouvelles colonies caractéristiques sont identifiées mais aussi les non caractéristiques. Les colonies caractéristiques sont remarquables par leur couleur noire brillante, leur forme convexe et entourées d'une zone claire. La différence entre celles-ci et les colonies non caractéristiques est l'absence de la zone claire chez les non caractéristiques.

La différenciation des staphylocoques pathogènes et non pathogènes se fait en fonction des opérations suivantes.

#### **• La recherche de la catalase**

La recherche de la catalase s'effectue sur une lame de microscope. En prélevant une colonie à l'aide d'une pipette pasteur que nous posons sur la



lame puis une goutte d'eau oxygénée est déposée sur la colonie. Si nous observons une production des bulles d'oxygène alors le test est positif ainsi il faut poursuivre l'opération.

- **La culture en bouillon –cœur- cervelle (Brain heart infusion bort)**

La culture se fait en prélevant 37g de poudre Brain heart que nous dissolvons dans 1000 ml d'eau distillée et après le passage dans le bain-marie pour dissolution complète. La solution est portée à la stérilisation à l'autoclave pendant 15 minutes à 121°C. Nous préleverons une partie de chaque colonie dans chacune des boîtes à l'aide d'une pipette pasteur que nous ensemençons dans 5 ml de bouillon – cœur- cervelle (BCC) se trouvant dans des tubes à essai et le mélange est effectué par un mixeur de type Vortex. Les tubes sont incubés à 37°C pendant 20 à 24h.

- **La recherche de la coagulation libre**

Nous introduisons dans un tube à hémolyse 0,1 ml de chaque culture de BCC et nous ajoutons 0,3 ml de plasma de lapin, nous le portons à incubation à l'étuve 37°C. Le test est positif que si les 3/4 du volume sont occupés par un coagulum.

Le calcul est effectué de la manière suivant, nous prenons la somme des colonies caractéristiques et non caractéristiques que nous divisons par la dilution retenue et le coefficient 1,1.

#### **1.5.4. Dénombrement des Anaérobies Sulfito-Réducteurs**

Dans ce groupe, ce sont les clostridies qui sont les plus recherchées. Elles sont mises en évidence par leur pouvoir sulfito-réducteur. Ce sont des germes anaérobies stricts.

Nous utiliserons la norme française AFNOR: XP V08-061, pour le comptage des anaérobies sulfoto-réducteur à 37°C (voir annexes).

#### **1.5.4.1. Milieu de culture**

La préparation du milieu Tryptone Sulfite Cyclosérine (TSC) se fait en prélevant 51g de poudre de tryptone Sulfite que nous mélangeons à 1000 ml d'eau distillée. Le mélange est chauffé lentement jusqu'à dissolution totale. La stérilisation à l'autoclave se fait pendant 15 minutes à 121°C.

#### **1.5.4.2. Mode opératoire**

À l'aide d'une pipette stérile 1ml de solution mère ( $10^{-1}$ ) est prélevé et introduit dans une boîte de Pétri. L'opération est répétée pour la dilution  $10^{-2}$ . Quinze ml du milieu T.S.C sont coulés dans la boîte.

Après solidification de la première couche, une deuxième couche est effectuée avec de l'huile de paraffine (les germes anaérobies stricts).

Les boîtes sont portées à 37°C à l'étuve pour incubation. L'incubation dure 20 h  $\pm$  2 h.

#### **1.5.4.3. Lecture**

Le comptage des colonies se fait en dénombrant les colonies caractéristiques qui sont de couleur noire entourée d'un halo clair dues à la précipitation du sulfite de fer.

Le calcul se fait en prenant la somme des colonies caractéristiques et non caractéristiques que nous divisons par la dilution retenue et le coefficient 1,1.

#### **1.5.5. Dénombrement des *Escherichia coli*, béta- glucuronidase positive**

Selon la norme française de l'AFNOR : V08-053 qui les définit comme étant des bactéries qui, à 44°C, forment des colonies caractéristiques en gélose peptone tergitol additionnée soit d'un substrat chromogène, soit d'un substrat

fluorogène. Révélant la présence de la bêta-glucuronidase, lorsque l'essai est effectué selon la méthode spécifiée.

#### **1.5.5.1. Milieu de culture**

Le CHROMOCULT PTX- Agar (P.T.X) se prépare en faisant dissoudre 20,5g dans 1000 ml d'eau distillée, en portant à ébullition jusqu'à dissolution complète. Le milieu est stérilisé à l'autoclave pendant 15 minutes à 121°C.

#### **1.5.5.2. Mode opératoire**

La prise d'essai pour la suspension mère et les dilutions se font en fonction de la norme NF 08-010 (voir annexes).

L'ensemencement se fait à l'aide d'une boîte de Pétri stérile et à l'aide d'une pipette stérile. Un (1) ml de solution mère est transféré dans une boîte de Pétri. Prendre une autre boîte de Pétri stérile et recommencer ces opérations avec les dilutions suivantes ( $10^{-2}$  ;  $10^{-3}$ ). Ensuite couler chaque boîte de Pétri, environ 15 ml de PTX, refroidi à 47°C environ en utilisant le bain d'eau. Le temps qui s'écoule entre le moment où nous partageons l'inoculum dans les boîtes et celui où le milieu est coulé ne doit pas excéder 15 minutes. Mélanger soigneusement l'inoculum au milieu et laisser le mélange se solidifier en posant les boîtes de pétri sur une surface fraîche et horizontale.

L'incubation des boîtes ainsi préparées se fait à 44 °C dans une étuve ceci pendant 18 à 24 h.

Dans le cas où nous suspectons la présence d'*Escherichia coli* stressés, nous procédons à une incubation en deux temps ; une incubation de 4 h à 37°C suivie d'une incubation de 18 à 20 h à 44°C.

### **1.5.5.3. Lecture**

Nous procédons au comptage des colonies caractéristiques (colonies bleues) d'*Escherichia coli* bêta-glucuronidase positive pour chaque boîte ne contenant pas plus de 150 colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques.

Le résultat s'exprime en retenant les boîtes contenant au maximum 150 colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques, au niveau de deux dilutions successives. Il faut qu'une boîte renferme au moins 15 colonies, nous prenons la somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenus et divisons par la première dilution retenue et le coefficient 1,1.

### **1.5.6. Recherche des Salmonelles**

Les salmonelles sont des entérobactéries isolées des carcasses et des viscères. Ce sont des microorganismes qui sont à l'origine de la grande majorité des toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C.) déclarées.

La norme AFNOR : NF V08-052 qui est la norme française utilisée pour la lecture des Salmonelles (voir annexes).

#### **1.5.6.1. Mode opératoire**

- **Pré-enrichissement non sélectif à l'E.P.T.:**

Après le prélèvement de 25 g de l'échantillon que nous ajoutons 225 ml d'E.P.T. La solution mère de 250 ml est obtenue. Celle-ci est incubée à la température de 37°C pendant 16 à 20 h.

- **Enrichissement sélectif:**

Deux milieux sont utilisés à savoir :

- **Le Rappaport Vassiliadis (R.V.)**

La préparation se fait, en prenant 42.5g de poudre de Rappaport Vassiliadis que nous dissolvons dans 1000 ml d'eau distillée. La stérilisation se fait pendant 15

minutes à 121°C. Ainsi, nous répartissons 10 ml de ce milieu dans différents tubes à essai.

#### ▪ **Le milieu Kauffmann Medium Base**

Ce milieu se prépare ; 107 g de poudre de Kauffman Medium Base sont prélevées et dissoutes dans 1000 ml d'eau distillée et nous ajoutons 20 ml de Iodure d'iode. La stérilisation se fait à l'autoclave à 121°C. Pendant 15 minutes. Puis nous le répartissons dans les tubes à essai à environ 10 ml.

A l'aide d'une pipette stérile, nous prélevons 1,1 ml de solution  $10^{-1}$ , qui se distribue comme suit : 0,1 ml dans le R.V. et 1 ml dans le Kauffmann. Après homogénéisation des tubes par le vortex, ils seront portés à l'incubation ainsi le R.V. ira à 42°C tandis que le Kauffmann à 37°C pendant 18 à 24 h.

#### ○ **Isolement sur milieu sélectif (en surface)**

Deux milieux sélectifs sont utilisés :

#### ▪ **Le milieu RAMBACH**

Le RAMBACH se prépare en prenant un flacon de 250 ml d'eau distillée que nous mélangeons d'abord avec le flacon de liquide en agitant jusqu'à dissolution complète. Ajouter le contenu du flacon de poudre de RAMBACH et mélanger en agitant le récipient jusqu'à dissolution complète. Chauffer au bain-marie bouillant en agitant de temps en temps, le milieu est totalement dissout lorsque aucune particule ne colle à la paroi et ceci pendant 25 minutes.

Après un léger refroidissement, nous le coulons dans des boîtes de Pétri environ 15 à 18 ml.

#### ▪ **Le milieu HEKTOEN**

Soixante seize (76) g de poudre Hektoen prélevées et dissoutes dans 1000 ml d'eau distillée. La solution est mise à ébullition et après dissolution complète, elle est apportée à la stérilisation pendant 15 minutes à 121°C.

Après agitations de la culture du R.V. et à l'aide d'une pipette pasteur nous prélevons dans chacun des tubes à essai une goutte de sa culture que nous ensemençons à la surface des boîtes de Pétri contenant les deux milieux cités plus haut (H ; R).

Les mêmes opérations seront effectuées pour le milieu Kauffmann.

Les boîtes sont incubées pendant 18 à 24 h à 37°C et quelquefois pendant 48 h en l'absence de colonies caractéristiques après la première incubation.

Ainsi sur les différents milieux utilisés, nous observons comme colonies caractéristiques :

- ✚ Sur la gélose Hektoen les colonies seront bleuâtres,
- ✚ Sur la gélose Rambach les colonies sont rouges.

#### ○ **Purification :**

La purification est une étape très importante. Elle s'effectue sur la gélose nutritive (G.N).

Ce test consiste à prélever une colonie caractéristique ou suspecte d'une boîte de Pétri (H ; R) à l'aide d'une pipette pasteur. Le prélèvement est ensemencé à la surface de la gélose nutritive (G.N), et porté à l'incubation à 37°C pendant 24 heures plus ou moins 2 heures.

La recherche de l'oxydase se fait à la sortie des boîtes de l'étuve en déposant sur une colonie isolée un disque imprégné d'oscalate de diméthylparaphélène diamine :

- Si le résultat est positif, le disque change de coloration et devient violet,
- Si le résultat est négatif, le disque ne change pas de coloration et les opérations sont poursuivies pour identifier ces germes négatifs.

○ **Identification :**

L'identification se fait à l'aide d'une galerie API 20 E ou d'un entérotube.

**1.5.6.2. Lecture**

Un kit de lecture est fourni par le fabricant, des entérotubes sert à la lecture. Ainsi chaque espèce de germe correspond à un code qui permet ensuite de l'identifier.

**1.5.7. Expression des résultats d'analyses microbiologiques et  
Interprétation**

Après comptage des colonies dans les boîtes de pétri, le nombre de germe par gramme d'échantillon est obtenu par la formule ci-après :

$$X = \frac{E \text{ colonies}}{V_{ml} \times (n_1 + 0,1n_2) \times d_1}$$

X : nombre d'UFC par gramme ou par ml de produit initial ;

E : sommes des colonies des boîtes interprétables ;

n<sub>1</sub> : nombre de boîtes considérées à la première dilution retenue ;

n<sub>2</sub> : nombre de boîtes considérées à la seconde dilution retenue ;

d<sub>1</sub> : facteur de la première dilution retenue.

L'interprétation des résultats est faite à partir d'un plan à 3 classes permettant de fixer trois classes de contamination conduisant à trois possibilités d'appréciation. En milieu solide (gélose) on aura :

- Inférieur ou égal à 3 m : quantité satisfaisante,
- Compris entre 3 m et 10 m : quantité acceptable,
- Supérieur à 10 m : quantité non satisfaisante.

<<m >> étant le critère microbiologique.

## **1.6. ANALYSES CHIMIQUES DES POULETS DE CHAIR**

### **1.6.1. Matériel**

#### **1.6.1.1 Matériel animal**

Le matériel animal est constitué essentiellement de 24 carcasses entières de poulets de chair, achetés dans 24 fermes de MALIKA (MBEUBEUSS).

Dans nos 24 fermes, nous avons pris un poulet tiré au hasard dans chacune des fermes et chacune de ces volailles a été envoyée au laboratoire de l' I.T.A.

#### **1.6.1.2. Matériel technique**

Le matériel utilisé est constitué du matériel de prélèvement et du matériel d'analyse chimique.

##### **1.6.1.2.1 Matériel de prélèvement**

Le matériel est le même que celui utilisé pour les prélèvements des analyses microbiologiques cité plus haut.

##### **1.6.1.2.2. Matériel de laboratoire pour analyse chimique**

- ✓ Un spectrophotomètre d'absorption atomique à flamme Colman Mas 50. ;
- ✓ Un broyeur ; Une balance de portée 200g ;
- ✓ Un creuset ; Eau bi- distillée ;
- ✓ Acide chlorhydrique ; Acide nitrique.

### **1.6.2 Méthodes**

#### **1.6.2.1. Echantillonnage**

Nous avons utilisé le même échantillonnage que celui des analyses microbiologiques.



Ainsi dans nos 24 fermes choisies au hasard, nous avons sélectionné un échantillon dans chacune de nos fermes, chacune de ces carcasses sera envoyée après nettoyage au laboratoire de l'I. T. A pour les analyses chimiques.

#### **1.6.2.2. Protocole d'analyse de l'Institut de Technologie Alimentaire**

Les échantillons ont été acheminés à l' I.T.A. (Institut de Technologie Alimentaire) qui a réalisé les analyses. Ces analyses consistent à quantifier la présence des éléments minéraux classés toxiques (Plomb, Mercure et Cadmium) qui sont susceptibles d'être présents dans la chaîne alimentaire. Ces analyses sont faites selon la Décision 90/515 CEE du 25 septembre 1990 qui régit les méthodes de références.

##### **1.6.2.2.1. Détermination des éléments minéraux par spectropho- mètre à flamme**

###### **1.6.2.2.1.1 Mode opératoire**

Préparation des solutions standard :

Les solutions standard sont préparées à partir de solutions mères de 1000 ppm de concentration. Les concentrations de cette solution standard dépendent de l'élément à doser.

###### **Préparation des échantillons :**

- ✓ Peser 1g d'échantillon dans un creuset ;
- ✓ Calciner pendant 2 heures à 500°C en chauffant graduellement. Laisser refroidir ; Eviter tout contact de l'échantillon avec des contaminants (au niveau du four et à l'extérieur) ;
- ✓ Mouiller les cendres avec 10 gouttes d'eau bi- distillée ;
- ✓ Ajouter 3 à 4 ml d'acide nitrique  $\frac{1}{2}$  ; Evaporer à sec l'excès d'acide sur plaque chauffante à 100° C ;

- ✓ Calciner de nouveau pendant 1heure à 500° C. Laisser refroidir le creuset ; et dissoudre les cendres dans 10 ml d'acide chlorhydrique ½ ;
- ✓ Filtrer dans une fiole de 50 ml ; Laver le papier filtre avec plusieurs portions d'eau bi distillée ; Compléter au volume.

#### 1.6.2.2.2. Principe général

##### Absorption atomique :

L'échantillon liquide sous forme d'aérosol est passé dans une flamme. En ce moment il y a vaporisation et atomisation de la majorité des particules atomiques. (L'atomisation est un procédé par lequel les constituants moléculaires d'un échantillon sont décomposés et sous forme de particules atomiques. Si des atomes de l'élément sont présents dans la vapeur, ils absorbent une partie de la radiation. Un tube photomultiplicateur (PMT) produit un signal électrique proportionnel à l'intensité de la lumière. La loi BEER Lambert définit le rapport entre la concentration (C) d'une substance et l'absorbance (A).

$$C = k \cdot A = \log I_0/I \quad C = \text{concentration} \quad A = \text{absorbance}$$

$I_0$  et  $I$  l'intensité des sources lumineuses incidentes et transmises

K est un facteur dépendant de la substance étudiée (suivant l'épaisseur et le pouvoir absorbant de la couche traversée).

##### Emission atomique :

A la température du laboratoire, essentiellement tous les atomes d'un échantillon sont à l'état fondamental. Dans un milieu énergétique comme une flamme, les atomes peuvent être excités (passage d'un électron dans un niveau d'énergie supérieure).

#### 1.6.2.2.3. Expression des résultats

P= prise d'essai

C= concentration de l'élément à doser dans la solution finale

$$\text{Elément en (ppm)} = \frac{\text{Concentration} \times \text{facteur de dilution} \times 50}{\text{Prise d'essai}}$$

#### **1.6.2.2.4. Analyse statistiques des résultats.**

Le logiciel épi- Info et Excel ont permis de réaliser les analyses statistiques descriptives des résultats bactériologiques et chimiques et le calcul des pourcentages. Ces résultats ont été interprétés conformément à la réglementation française pour la microbiologique et selon la décision 90/515 CEE du 26 septembre pour la chimie.

## CHAPITRE II : RESULTATS

### 2.1. RESULTATS GLOBLAUX

Les résultats globaux des analyses microbiologiques de 100 carcasses de poulets de chair (voir annexes). Ce qui nous fait ressortir le niveau de contamination microbienne des poulets de chair (tableau V). Sur le plan chimique, les résultats globaux des analyses chimiques de 25 carcasses de poulets de chair (voir annexes) et ceux-ci nous permettent de ressortir le niveau de pollution chimique des poulets. (Tableau VI)

Tableau V : Niveau de contamination microbienne des poulets par les différentes flores

Flores recherchées	Niveau de contamination (germes/g)		
	Min	Max	Moyennes
Flores aérobies mésophiles totales	0	$1,1 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^5$
Anaérobies sulfito-réducteurs	0	$2,2 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$
Escherichia coli	0	$3,5 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$
Coliformes thermotolérants	0	$3,1 \cdot 10^3$	$5,3 \cdot 10^2$
Staphylocoques	0	$9,5 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^2$

Tableau VI : Niveau de pollution chimique des poulets de chair par les métaux lourds

Métaux lourds recherchées	Niveau de pollution (mg/ kg)		
	Min	Max	Moyennes
Mercure (Hg)	0	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$1,210^{-3}$
Plomb (Pb)	0	0	0
Cadmium (Cd)	0	0	0

## **2.2. Appréciation des niveaux de contamination des échantillons par les différents contaminants et polluants**

### **❖ Qualité microbiologique**

#### **2.2.1. Appréciation du niveau de contaminations en fonction de la flore mésophile aérobie totale**

Sur 54 échantillons prélevés à moins d'un km de la décharge 77,80 % sont satisfaisants, 22,20 % sont acceptables ; de même sur 46 échantillons à plus de d'un km de la décharge 78,30 % sont satisfaisants et 21,70 % sont acceptables, nous n'avons noté aucun échantillon non satisfaisant dans les deux cas (figure 7). Selon la source d'abreuvement nos résultats donnent : pour les 66 poulets de chair abreuvés à l'eau de puits, 89,40 % sont satisfaisants, 10,60 % acceptables. Sur les 34 ayant été abreuvés à l'eau du robinet public 55,90 % satisfaisants, 44,10 % acceptables et aucun échantillon non satisfaisant (figure 8).

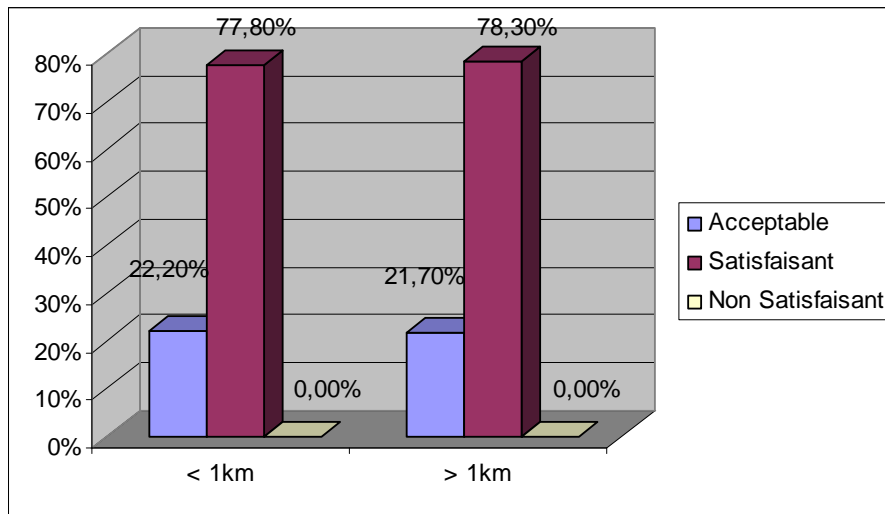


Figure 7 : La Flore Mésophile Aérobie Totale (décharge et fermes)

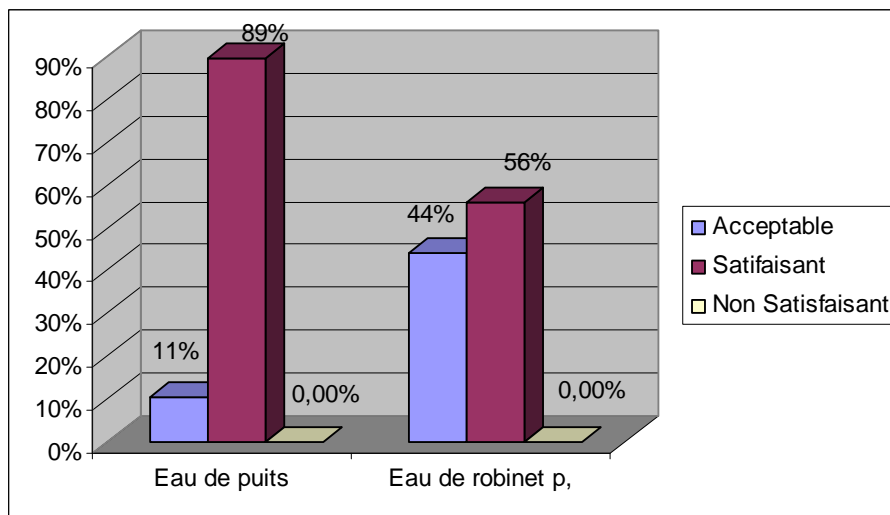
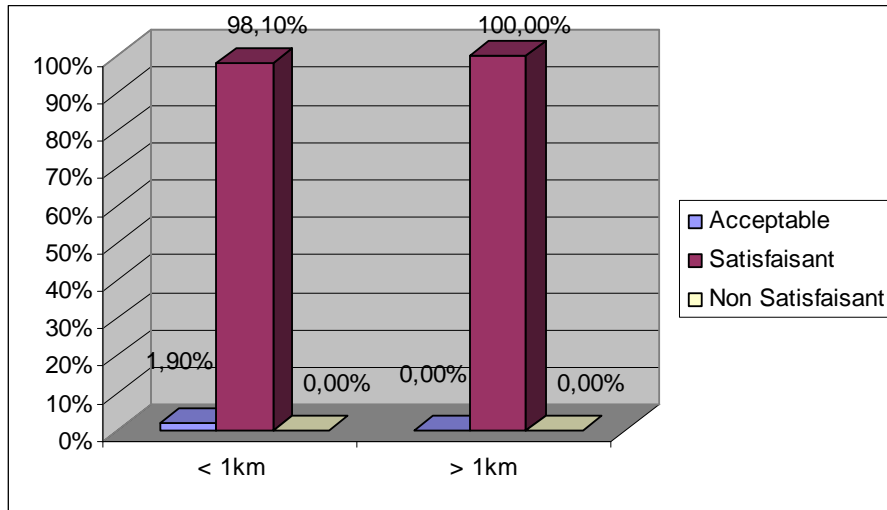


Figure 8 : La Flore Mésophile Aérobie Totale (Source d'abreuvement)

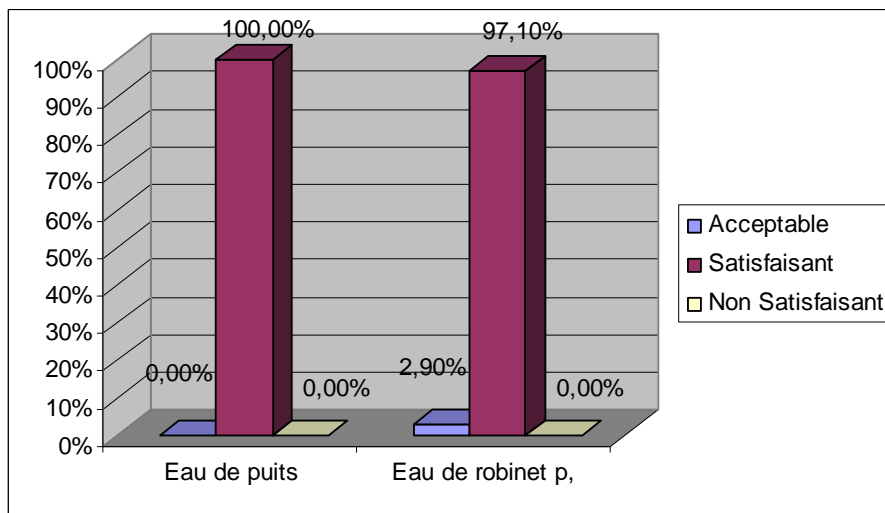
## 2. Appréciation du niveau de contaminations en fonction des coliformes thermotolérants

Sur un total de 54 échantillons prélevés à moins d'un km de la décharge, aucun n'est ni acceptable ni non satisfaisant ; par contre à plus d'un km, sur un total de 46 échantillons, 98,10 % sont satisfaisants et 1,90 % sont acceptables, aucun échantillon n'est non satisfaisant (figure 9). Tandis que sur 66 échantillons provenant des poulets ayant été abreuvés à l'eau de puits, nous avons 100 %

satisfaisants et sur les 34 abreuviées à l'eau du robinet publics: 97,10 % satisfaisants, 2,90 % acceptables et pas d'échantillons non satisfaisants (figure 10).



**Figure 9 : Les coliformes thermotolérants (fonction de la décharge et aux fermes)**

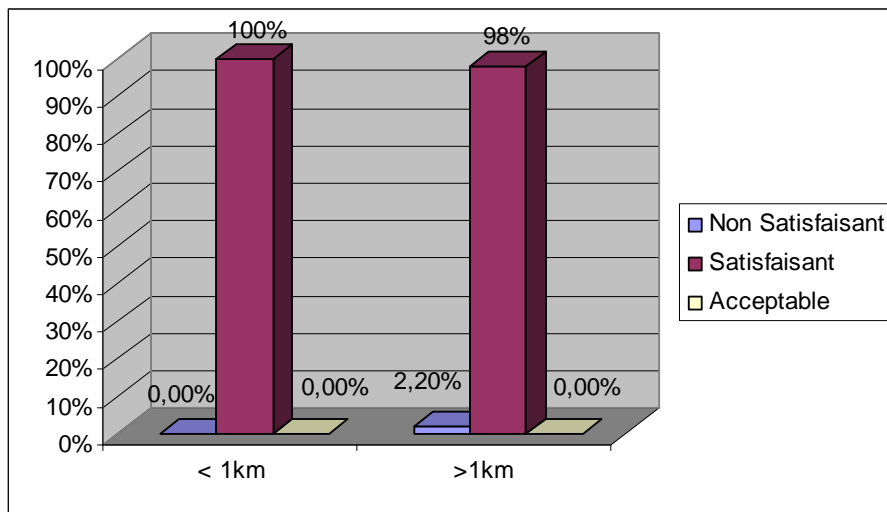


**Figure 10 : Les coliformes thermotolérants (fonction de la source d'abreuvement)**

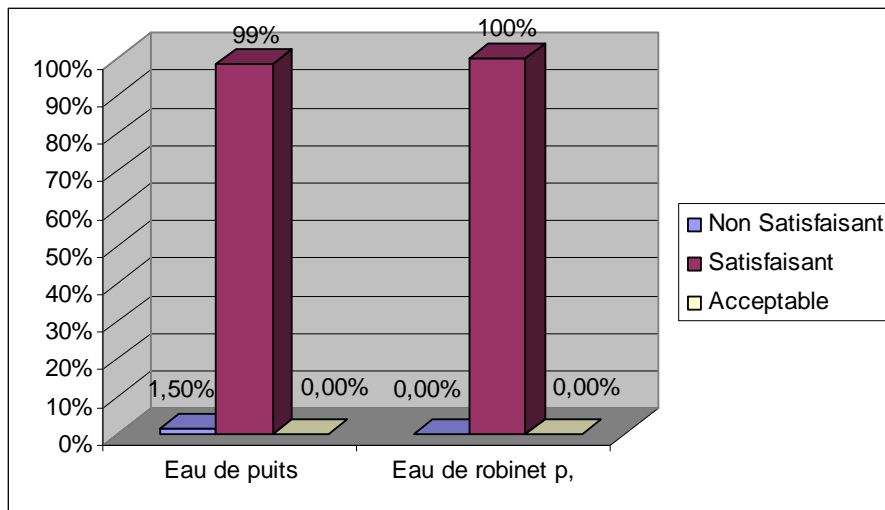


### 2.2.3. Appréciation du niveau de contaminations en fonction des staphylocoques à coagulase positive

Le test à la Coagulase positive révèle que sur un total de 54 échantillons à moins un km de la décharge les 54 sont satisfaisant soit 100 % des échantillons et sur les 46 échantillons à plus un km un seul est non satisfaisant soit 2,20 % des échantillons. Aucun échantillon n'est acceptable dans les deux cas (figure11). Tandis que sur les 66 échantillons provenant des poulets ayant consommés l'eau de puits 98,50 % sont satisfaisants, 1,5 % non satisfaisant et sur les 34 % abreuvés à l'eau du robinet public donne 100 % de satisfaisants (figure12).



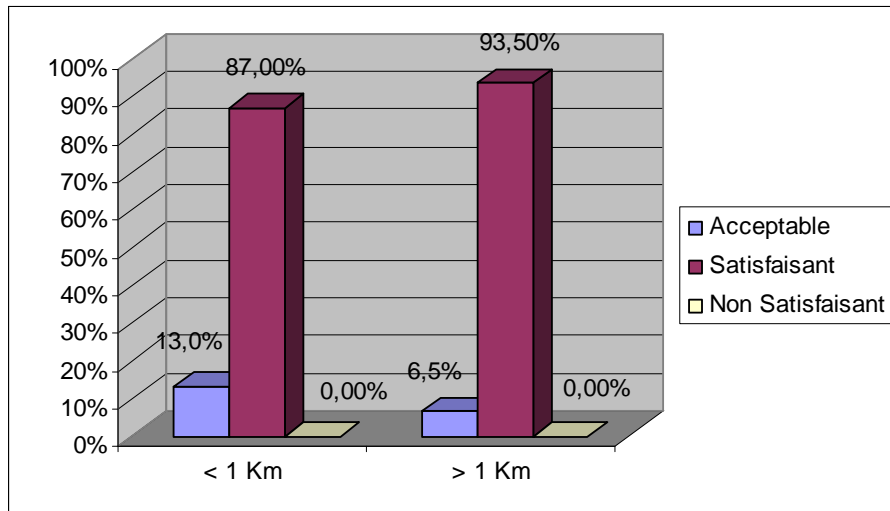
**Figure 11: Les staphylocoques à coagulase: à moins et à plus d'un km (décharge et fermes)**



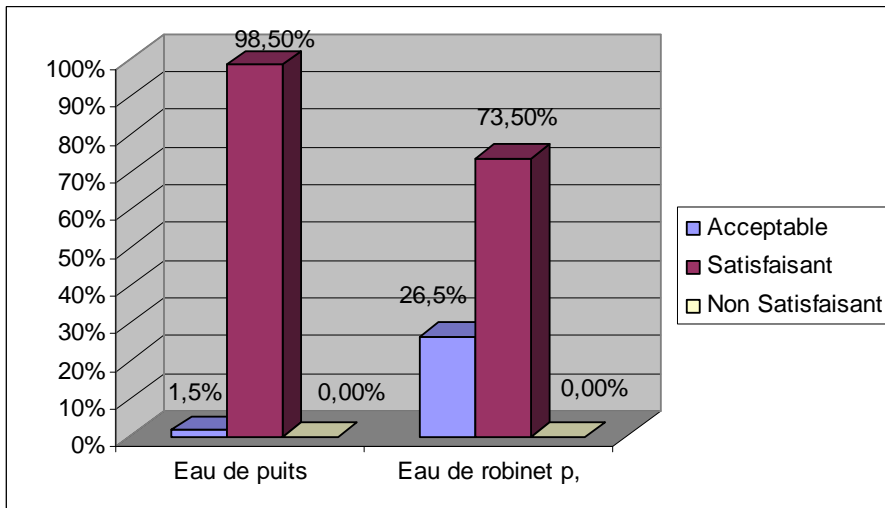
**Figure 12 : Les staphylocoques à coagulase ( en fonction de l'eau d'abreuvement)**

#### **2.2.4. Appréciation du niveau de contaminations en fonction des anaérobies sulfito - réducteurs**

Pour les Anaérobies Sulfito- Réducteurs, sur un total de 54 échantillons récoltés à moins d'un km de la décharge : 42 sont satisfaisants soit 77,80 % des échantillons, 12 sont acceptables soit 22,20 %. Sur les 46 échantillons à plus d'un km, 93,50 % des échantillons sont satisfaisants et 6,50 % sont acceptables (figure13). En tenant compte de l'eau d'abreuvement, les 66 échantillons ayant été abreuvés à l'eau de puits, 98,50 % sont satisfaisants, 1,50 % acceptables et sur les 34 poulets ayant été abreuvés à l'eau du robinet public, 73,50 % sont satisfaisants, 26,5 % acceptables (figure14).



**Figure 13 : Les anaérobies sulfito-réducteurs: à moins et à plus d'un km (décharge et fermes)**



**Figure 14 : Les anaérobies sulfito-réducteurs: ( en fonction de l'eau d'abreuvement)**

### 2.2.5. Appréciation du niveau de contaminations en fonction d'*Escherichia coli*

Dans ce cas, 92,60 % des échantillons récoltés à moins d'un km de la décharge sont satisfaisants, 3,70 % sont acceptables et 3,70 % non satisfaisants tandis qu'à plus d'un km de distance, 95,70 % sont satisfaisants, 2,20 % sont acceptables et 2,20 % non satisfaisants (figure 15). Concernant l'eau de boisson, sur 66 poulets de chair ayant été abreuvés à l'eau de puits, 93,90 % sont satisfaisants, 1,50 % acceptables et 4,50 % de non satisfaisants alors que celles ayant consommés l'eau du robinet public, 94,10 % satisfaisants, 5,90 % acceptables et aucun non- satisfaisant (figure 16).

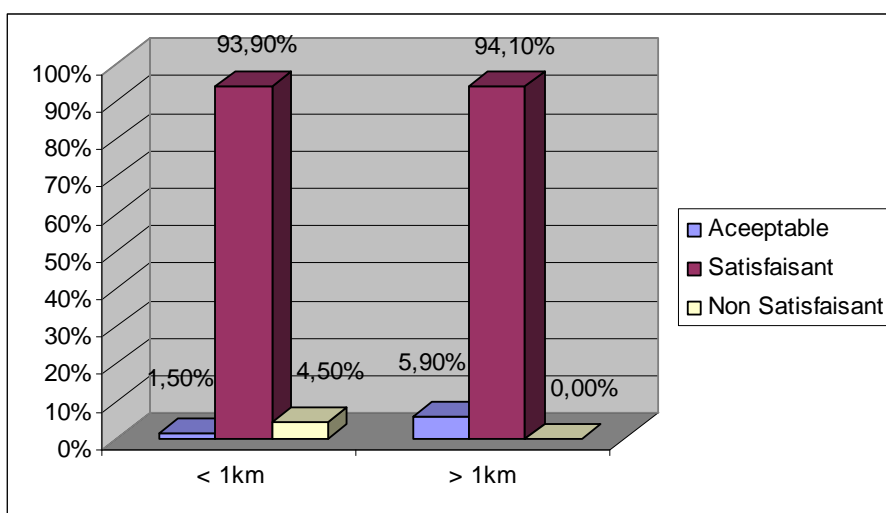
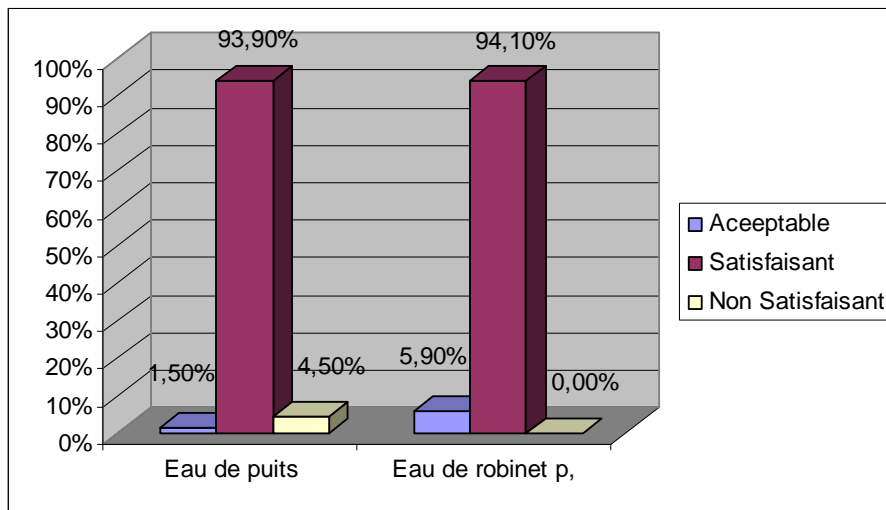


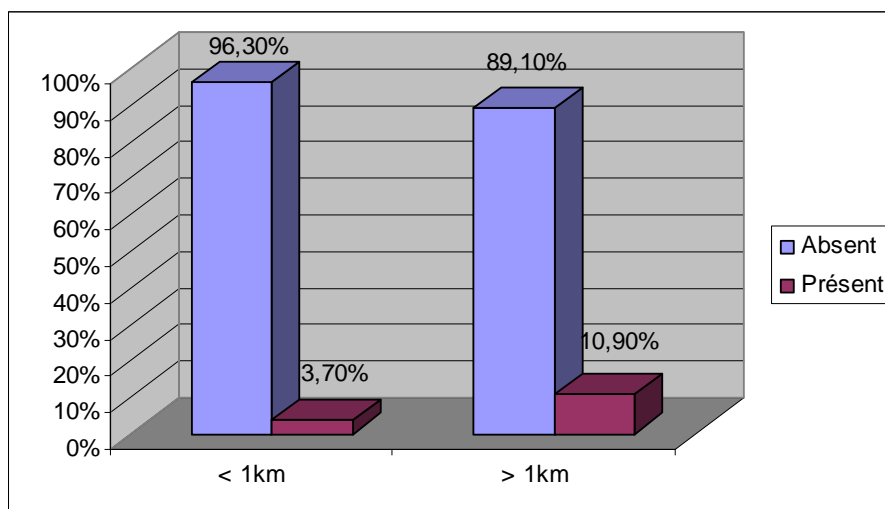
Figure 15 : *Escherichia coli* à moins et à plus un km (décharge et fermes)



**Figure 16 : *Escherichia coli* : (fonction de l'eau d'abreuvement)**

### 2.2.6. Appréciation du niveau de contaminations en fonction des salmonelles

A moins d'un km de la décharge, 3,6 % des échantillons sont contaminés soient deux échantillons, tandis qu'à plus d'un km de distance, 11,4 % des échantillons sont contaminés soient 5 échantillons (figure 17). Par contre 93,90 % satisfaisants, 6,10 % non- satisfaisants pour ceux des échantillons de poulets de chair ayant été abreuvés à l'eau de puits alors que 91,20 % sont satisfaisants et 8,80 % non -satisfaisants pour ceux ayant consommés l'eau du robinet public (figure 18).



**Figure 17 : Les salmonelles : à moins et plus 1km (décharge et fermes)**

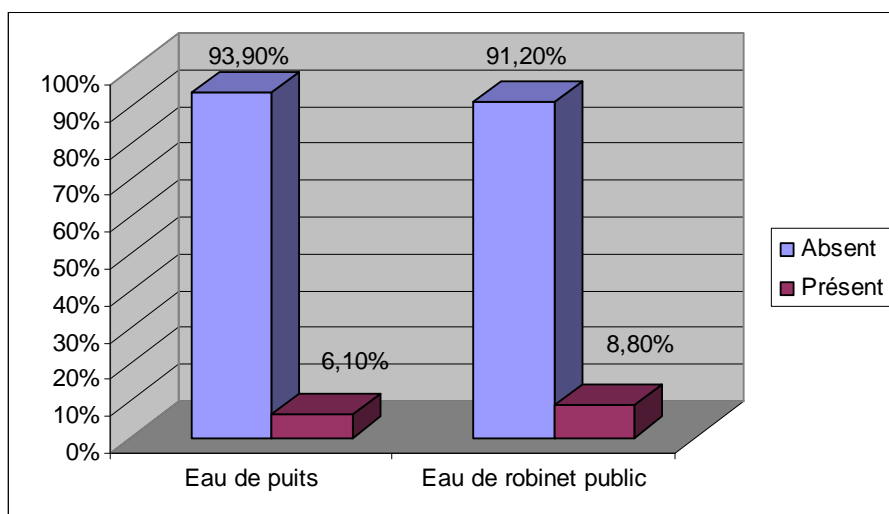


Figure 18 : Les salmonelles (en fonction de l'eau d'abreuvement)

❖ **Qualités chimiques**

**2.3. Appréciation du niveau des polluants chimiques**

En chimie, les échantillons de poulets de chair sont indemnes de plomb et de cadmium. Plus de la moitié (66,60 %) des échantillons contiennent au moins des traces de mercure alors que 20,10 % des poulets de chair ont une qualité mercurielle non satisfaisante. Nous constatons que toutes les carcasses polluées proviennent des poulets qui ont été abreuvés avec l'eau de puits, Soit 26,30 % (figure 20).

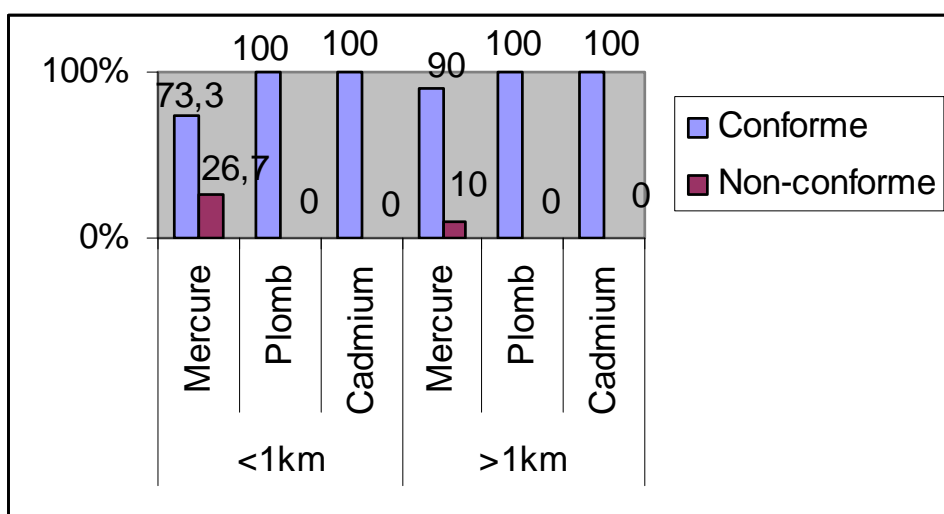
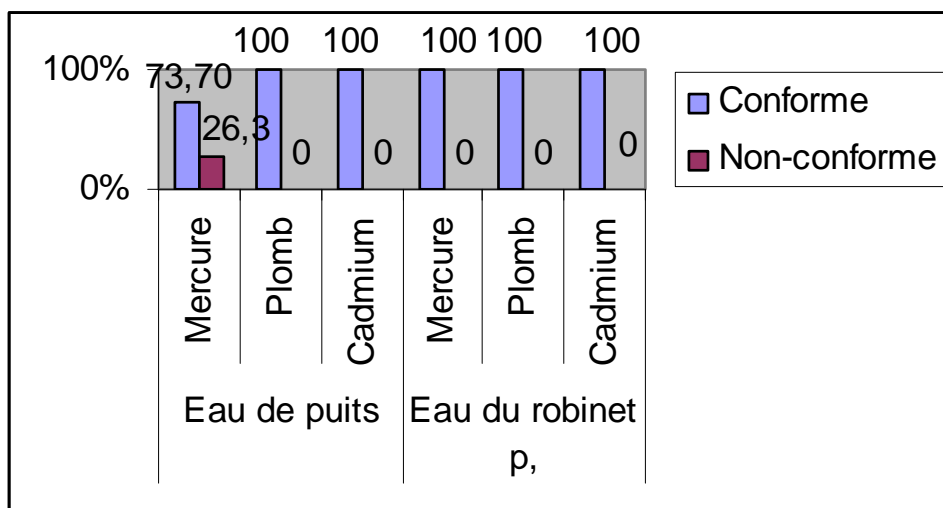


Figure 19 : Les polluants présents dans les poulets de chair (en fonction de la distance et de fermes)



**Figure 20** : Les polluants présents dans les poulets de chair (en fonction de l'eau d'abreuvement)

## CHAPITRE III : DISCUSSION

### 3.1. Discussion des analyses microbiologiques

Le travail a été conduit selon la réglementation française définie par l'arrêté ministériel de 21 Décembre 1979 [17] du fait de l'absence de normes relatives à la volaille au Sénégal. Ces critères microbiologiques sont les suivants :

- La Flore totale :  $3 \cdot 10^5$  germes par gramme de produit
- Les Coliformes fécaux et *Escherichia coli*:  $10^3$  germes par gramme de produit
- Les *Staphylococcus aureus* :  $5 \cdot 10^2$  germes par gramme par produit
- Les Anaérobies Sulfito- Réducteurs : 30 germes par gramme de produit
- Les Salmonelles : absence dans 25 grammes de produit.

#### 3.1.1. Flores mésophiles aérobies totales

La moyenne du niveau de contamination de nos échantillons est de  $1,05 \cdot 10^5$  germes/g. Cette moyenne est inférieure à celle de  $3 \cdot 10^5$  germes/g trouvée par NANA [33]. Cet écart entre les deux moyennes est dû aux lieux de prélèvements.

En comparant nos résultats en fonction de la distance de la décharge par rapport aux fermes et à l'eau d'abreuvement, nous avons constaté selon que

Nos résultats sont plus conformes que ceux trouvés par NANA [33]: 31 % satisfaisants, 48 % acceptables et 21 % non satisfaisants. Car quel que soit le paramètre (distance et source d'abreuvement) pris en compte aucune carcasse n'a été jugée non satisfaisante.

La hausse de contamination par les microorganismes aérobies à 30°C traduit effectivement l'importance hygiénique de la chaîne d'abattage de poulet. Cette hausse de contamination s'expliquerait par la quantité importante des microorganismes dans le tube digestif des animaux et aussi par la contamination croisée lorsqu'on utilise le même matériel de préparation. En somme, 98 % du lot est jugé propre à la consommation humaine. Ceci pourrait être augmenté avec une utilisation plus judicieuse de l'eau de lavage des poulets lors de l'abattage.

### **3.2.2. Coliformes thermotolérants**

Les coliformes thermotolérants sont témoins de la contamination fécale d'origine humaine ou animale. La présence de cette flore fait redouter de la présence des salmonelles. Nos résultats en fonction de la distance de la décharge par rapport aux fermes et la source d'abreuvement de volailles:

Les analyses microbiologiques des échantillons (en fonction de la distance entre la décharge et les fermes et aussi de l'eau d'abreuvement) ont donné une moyenne de contamination de  $5,32 \cdot 10^2$  germes/g. Cette moyenne est inférieure à celle trouvée par MAMADOU [35]:  $1 \cdot 10^3$  germes/g et à celle trouvée par NANA [33]:  $2,4 \cdot 10^5$  germes/g. Concernant le niveau de contamination, 98,10 % d'échantillons satisfaisants et 1,90 % sont acceptables à moins 1 km contre 100 % d'échantillons satisfaisants à plus 1 km de la décharge. Par contre lorsque nous prenons comme facteur l'eau d'abreuvement, concernant l'eau de puits 100



% d'échantillons sont satisfaisants alors que 97,10 % sont satisfaisants et 2,90 % acceptables pour les échantillons provenant des poulets ayant consommés l'eau du robinet public. Ces résultats sont conformes que ceux trouvés par NANA [33] : 28,04 % satisfaisants, 43,92 % acceptables et 28,04 % non satisfaisants et ceux trouvés par CISSE [10]: 69,50 % satisfaisants et 30,50 % acceptables. Nos résultats sont conformes peut être à cause du changement continu de l'eau de lavage de nos échantillons et aux conditions de préparation de nos échantillons.

Les échantillons provenant des fermes proches de la décharge ont un pourcentage de contamination élevé bien que la distance est une faible influence. Ceci peut s'expliquer par la mauvaise technique d'abattage et de préparation de l'échantillon.

### **3.2.3. Staphylocoques à coagulase positive**

En fonction des situations des fermes par rapport à la décharge et de l'eau de boisson qui a été consommé par nos poulets de chair :

La moyenne de contamination de nos échantillons est  $1,77.10^2$  germes/g. Elle est inférieure à celles trouvée par CISSE [34] :  $4,8.10^2$  germes/g et par NANA [33] :  $6,84.10^2$  germes /g de poulets chair. A moins d'un km de la décharge 100 % des échantillons sont satisfaisants contre 97,80 % satisfaisants et 2,20 % non-satisfaisants à plus d'un km. Concernant la source d'abreuvement 98,5 % sont satisfaisants et 1,5 % non- satisfaisant pour les poulets ayant été abreuvés à l'eau de puit, alors que 100 % sont satisfaisants pour ceux ayant été abreuvés à l'eau du robinet public. Ces résultats sont meilleurs que ceux trouvés par NANA [33]: 9,5% satisfaisants, 23,8 % acceptables et 66,7 % non satisfaisants et ceux trouvés par CISSE [10] :69,60 % satisfaisants, 30,40 % acceptables et pas de non satisfaisants. En sommes 99 % des échantillons sont propres à la consommation humaine. Cette différence entre nos résultats et ceux trouvés par NANA [33] sont due aux nombres d'échantillons qu'abattait cet abattoir par jour

et à la période de prélèvement de ces carcasses et quant à CISSE [10], la différence des résultats est due au lieu de récolte de ces carcasses (points de vente).

En fonction de la distance, la contamination des carcasses provenant des fermes situées à moins d'un km de la décharge est légèrement supérieure à celle des carcasses des fermes de plus d'un km. Cette légère contamination provient des échantillons ayant été abreuvés à l'eau de puits. Ce nombre de staphylocoques peut être dû aux micro-organismes que l'on retrouve sur l'animal. Ainsi selon COLIN [12], avant la plumaison le nombre de staphylocoques est de  $10^4/cm^2$ .

#### **3.2.4. Anaérobies sulfito-réducteurs**

Les anaérobies sulfito-réducteurs sont généralement des clostridies dont les spores sont rencontrées dans le milieu extérieur et peuvent contaminer en profondeur les viandes lors des opérations d'abattage des poulets de chair.

Les résultats trouvés lors des analyses microbiologiques faits en fonction des distances et de la source de l'eau d'abreuvement, nous donnent une moyenne de  $0,214 \cdot 10^2$  germes/g qui est inférieure à celle trouvée par CISSE [10]. Sur les échantillons (voir annexes) issus des fermes proches de la décharge, 87 % satisfaisants, 13 % acceptables par rapport à 93,50 % satisfaisants, 6,50 % acceptables sortant de celles éloignées. Tandis que 98,50 % sont satisfaisants et 1,50 % sont acceptable pour les échantillons de poulets ayant été abreuvés à l'eau de puits contre 73,25 % satisfaisants et 26,50 % acceptables (ceux abreuvés à l'eau du robinet public). En comparant ces différents résultats, ceux-ci sont conformes que ceux trouvés par CISSE [10]: 69,56 % satisfaisants, 34,8 % acceptables. Ces résultats montrent que l'eau utilisée pour l'abreuvement des oiseaux et les opérations de lavage est élément moteur pour la contamination en aviculture. Ces résultats sont meilleurs que ceux trouvés par CISSE [10] à cause de nos conditions d'opération d'abattage, de nettoyage et de l'environnement favorables à la multiplication des germes.

Ces résultats restent encourageants, malgré qu'ils soient légèrement élevés lorsqu'on se rapproche de la décharge. Il faut qu'on applique drastiquement les mesures d'hygiène pour éviter les contaminations croisées.

### **3.2.5. Escherichia Coli**

*Escherichia coli* représente 95- 99 % des coliformes fécaux [11], la contamination par cette flore fait redoutée la présence de germes plus dangereux comme les salmonelles.

La moyenne de contamination est de  $1,52.10^3$  germes/g. Cette moyenne est inférieure à celle trouvée par MAMADOU [35] :  $3,16. 10^5$  germes/g. Selon les résultats obtenus en fonction des distances et de la source d'abreuvement (voir annexes).

Nous montre respectivement qu'à moins et à plus un km de la décharge, 92,60 % et 95,50 % des échantillons sont satisfaisants, 3,60 et 4,50 % sont acceptables et 5,40 % et 0 % sont non satisfaisants. Par contre concernant l'eau d'abreuvement, à l'eau de puits : 93,90 % des échantillons satisfaisants, 1,50 % acceptable et 4,50 % non- satisfaisants contre 94,10 % de satisfaisants et 5,90 % d'acceptables pour les poulets ayant été abreuvés à l'eau du robinet public. Ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés par CISSE [10] : 65,5 % satisfaisants, 30 % acceptables. Qui testait des échantillons déjà préparés par un abattoir alors nos échantillons ont été préparés par nous même, tout en respectant les règles d'hygiène.

Les moyennes et le nombre de germes retrouvés sur les carcasses nous montrent que, le niveau de contamination des fermes situées à moins d'un km de la décharge est supérieur celui des fermes situées à plus d'un km. Le plus important est que toutes les carcasses non- satisfaisantes sont celles ayant été abreuvées à l'eau de puits. Ainsi pouvons dire que l'eau joue un très grand rôle dans la contamination en aviculture.

### **3.2.6. Salmonelles**

Selon les résultats (voir annexes), sur les 100 échantillons analysés, les salmonelles ont été identifiées sur 7 échantillons, soit 3,70 % du lot à moins un km de la décharge et 10,90 % à plus un km. Par rapport à la source d'abreuvement on a plutôt 6,1 % chez le lot ayant consommé l'eau de puits et 8,8 % ayant été abreuvé à l'eau du réseau public. Ce qui est inférieur aux résultats trouvés par NANA [33] : 16,60 %. Ces germes étant communs aux élevages en avicultures. Nous pouvons conclure que nos éleveurs entretiennent mieux leurs élevages que ceux trouvés par NANA [33].

Les salmonelles étant les germes communs aux élevages avicoles, alors nous ne pouvons pas tirer une conclusion définitive sur l'origine de cette contamination. Elles peuvent avoir pour origine l'élevage, l'opération d'abattage. Le faible pourcentage de salmonelles rencontré ne peut pas être lié à l'origine des volailles. Effet CATSARAS et Coll. [9], soulignent que la recherche de Salmonelles par la méthode classique peut s'avérer négative alors que le lot en renferme en nombre plus ou moins important.

Les poulets de chair produits dans la localité de Malika ont dans l'ensemble une qualité microbiologique satisfaisante, malgré que ces résultats sont légèrement contraires à ceux trouvés par NANA [33] sur les poulets provenant d'un abattoir et par CISSE [10] qui a récolté ces échantillons dans différents points de vente et production de volailles.

Mais il est toujours nécessaire d'appliquer un certain nombre de mesure d'hygiène pour améliorer cette qualité.

### **3.3. Discussion des analyses chimiques**

Le trio mercure, plomb et cadmium est considéré comme un élément de traces très toxiques et prompts à se combiner avec les composés organiques soufrés de notre corps via l'air, l'eau ou l'alimentation. La détermination de quantité limite

de ce trio se fait en utilisant les normes de l'agence canadienne d'inspection des aliments de 2003.

Ces critères chimiques sont les suivants :

Pour le mercure : 0,011mg/kg

Pour le plomb : 0,5 mg/kg

Pour le cadmium : 0,2 mg/kg

### **3.3.1. Mercure**

Dans la nature, le mercure peut se rencontrer à l'état élémentaire métallique (dépôt d'ordures) et à l'état liquide dense qui peut se disperser dans l'atmosphère à l'état vapeur (forme gazeux). Le poulet de chair peut se polluer au mercure soit par l'alimentation, soit par l'abreuvement lorsqu'on utilise de l'eau d'une nappe souterraine souillée par le mercure et soit dans l'air qu'elle respire.

La moyenne de contamination de nos échantillons est de 0,012 mg / kg.

Selon les résultats contenus dans le tableau [X III] (voir annexes), 17 des 25 échantillons envoyés au laboratoire sont contaminés par du mercure. Selon la norme canadienne qui est de 0,011mg/kg, seul 5 des 17 échantillons contaminés sont impropres à la consommation. Ce qui représente 20,1 % de l'échantillon total ce qui attire notre attention. Tous nos 5 échantillons proviennent des poulets ayant été abreuvés à l'eau de puits (soit 26,30 %).

### **3.3.2. Plomb**

Le Plomb existe dans la nature sous forme de métaux solides. Il est toxique à une grande quantité, entraînant du saturnisme. Ainsi l'OMS évalue la dose hebdomadaire tolérante à 0,25mg/ kg de masse corporelle/ semaine et la norme canadienne pour la volaille est de 0,5mg / kg.

Sur les 25 échantillons envoyés au laboratoire aucun n'est contaminé par le plomb. La totalité de ces échantillons sont propres à la consommation (tableau XII).

### **3.3.3. Cadmium**

Tout comme le plomb, le cadmium se retrouve dans la nature sous forme de métaux solides et provient à 95 % des aliments et de la fumée de cigarette. Le cadmium s'accule tout au long de notre vie (pendant les années) dans le foie et rein. Sa dose tolérante est de 0,7 mg / kg de masse corporelle/semaine. La norme canadienne pour les analyses de volailles est de 0,2 mg / kg.

Etant donné que le cadmium s'accumule dans l'organisme qu'après une longue période de vie et les poulets de chair ayant une expérience de vie très courte, il sera étonnant de le retrouver dans la chair.

Ainsi la totalité de nos échantillons acheminés au laboratoire se sont révélés négatifs (voir annexes).

## **CHAPITRE IV : RECOMMANDATIONS**

### **4.1. Aux autorités Administratives**

Mettre sur pied un programme réel d'urbanisation aux riverains de la décharge ;  
Vu le nombre de poulets de chair pollués par le mercure, ceci doit amener les autorités administratives à faire une autre étude dans une autre zone avicole, afin de confirmer ou d'infirmer nos résultats ;

Mettre en place un programme de biosécurité au niveau de Malika.

Mettre sur pied un système moderne de recyclage des ordures (trilage et incinération) ;

Interdire l'entrée de la décharge à toute personne étrangère au travail ;

Expliquer aux populations les risques qu'elles encourent en allant fouiller et récupérer les objets de la décharge;

Mettre à la disposition des communautés (commune) un service vétérinaire qui suivra les activités d'élevage menées par les populations ;

### **4.2. Contrôle et suivi des exploitations avicoles**

Les viandes de volailles vouées à la consommation humaines doivent provenir des animaux et élevages sains. Cela suppose un contrôle strict des aliments, des animaux, de traitements thérapeutiques ou prophylactiques, des actions zootechniques et sur l'environnement ;

Mettre des programmes de descente des vétérinaires sur le terrain afin d'apporter leurs expériences aux éleveurs ;

Faire des tests microbiologiques et chimiques trimestriels afin de se rassurer de la qualité de ses denrées ;

Construire un abattoir moderne à caractère privé, ainsi les fermes environnantes pourront confier leurs produits pour un meilleur traitement.

### **4.3. Traitement de l'eau**

Vu les études précédentes de MISSOHOU et Coll. (40), ont montré qu'il y a un seul puit qui a la norme microbiologique et chimique en eau directement potable sur une vingtaine de puits ayant fait l'objet des analyses. Au vu de nos résultats il est impératif d'approvisionner les populations en eau potable et des systèmes de traitements d'eau de puits qui est la principale source en eau de la majorité de la population.

Le traitement d'eau doit être trimestrielle ou après chaque hivernage.

Sinon le mieux serait d'approvisionner tous les ménages d'eau potable du réseau public (SDE).

### **4.4. Contrôle sanitaire**

Les services de contrôle doivent être dotés de moyens humains, logistiques et financiers pour pouvoir acheminer les échantillons dans les laboratoires agrés dès que les prélèvements sont effectués sur le terrain. Ceux-ci doivent être faits aux élevages situés à moins un km et plus de la décharge.

Le nombre d'échantillons par fermes doit être augmenté pour faire une meilleure appréciation bactériologique et chimique ;

Des visites sur le terrain doivent être régulières et spontanées ;

Les associations des consommateurs doivent bénéficier d'un appui efficace pour compléter les actions des services de qualité en tenant compte de leur exigence de qualité. (Formation, information, sensibilisation et communication) ;

Amener les éleveurs à respecter la densité des animaux dans les bâtiments d'élevage.



## **Conclusion**

L'autosuffisance, la lutte contre la pauvreté et la sécurité alimentaire font partie des priorités majeures des pays en voie de développement en Afrique intertropicale (SEYDI, 1990).

Pour y parvenir plusieurs voies sont envisageables dont la connaissance des agents nuisibles et chimiques, la maîtrise de l'urbanisation, la décharge et le traitement des ordures et les interactivités entre la population. Ce qui nous permettra de connaître comment les agents nuisibles et chimiques entrent en contact avec nos denrées particulièrement les viandes de volailles.

La multiplication de ces germes et la présence des éléments de traces sont favorisées d'une part, par l'eau de boisson utilisée, le voisinage de la décharge avec les fermes et le non respect des règles d'hygiène et mettant en doute la qualité microbiologique et chimique des denrées alimentaires d'origine animale.

Pour lutter contre la pauvreté et satisfaire le besoin des populations urbaines, les riverains de Malika ont mis sur pied de nombreux élevages avicoles, du fait de la brièveté des cycles de l'espèce et du caractère intensif de la production. Mais ces populations se heurtent à de nombreuses difficultés parfois provenant de la décharge de Mbeubeuss.

C'est cette préoccupation d'hygiène douteuse, l'influence qu'exerce la décharge sur ces denrées et surtout vu les études menées par CISSE, 2004 et PAN Africa, 2005, que nous nous sommes investis pour apporter notre contribution à l'améliorer de la qualité bactériologique et chimique des volailles produites à Malika.

Pour cet effet, une étude détaillée des tests effectués (sur des échantillons de volailles à moins 1 km, à plus 1 km de la décharge et aussi en fonction de l'eau d'abreuvement des volailles) dans nos deux laboratoires : EISMV pour la microbiologie et ITA pour la chimie, nous donnent des résultats suivants :

☞ Sur le plan microbiologique

Pour la flore mésophile aérobie totale, 78 % des échantillons sont satisfaisants et 22 % sont acceptables ;

Pour les coliformes thermotolérants, 99 % des échantillons sont satisfaisants et 1% est acceptable (plus 1km de la décharge) ;

Pour les staphylocoques on a obtenu, 99 % des échantillons satisfaisants et 1% non satisfaisant (provenant des volailles ayant été abreuvées à l'eau de puits) ;

Pour les anaérobies sulfito- réducteurs, 90 % des échantillons sont satisfaisants (50 % à moins 1 km et 40 % à plus 1km de la décharge) et 10 % sont acceptables ;

Pour *Escherichia coli*, 93% des échantillons sont satisfaisants (51 % à moins 1 km et 42 % à plus 1km), 4 % sont acceptables et 3 non satisfaisants (toutes les échantillons ayant été abreuvés à l'eau de puit);

En ce qui concerne les salmonelles, 93 % des échantillons sont satisfaisants et 7 % sont non satisfaisants

En sommes sur les 100 échantillons analysés, 89 % d'échantillons sont conformes à la consommation, soit 89 échantillons et 11 % non- conformes, soit 11 échantillons non- conformes à la consommation.

☞ Sur le plan chimique :

Pour le mercure, sur 25 échantillons : 17 échantillons sont pollués, soit 68 %. Seul 5 non- conformes à la consommation, soit 20,1%( tous ces échantillons proviennent des volailles ayant été abreuvés à l'eau de puits).

Pour le cadmium et le plomb 100 % des échantillons sont conformes.

Ainsi sur les 25 échantillons, 20 échantillons qui sont conformes à la consommation, soit 80 %.

Sur le plan microbiologique, nos résultats sont très satisfaisants. La distance qui sépare les fermes et la décharge n'a pas une influence significative. A l'opposé, exception faite des salmonelles qui constituent les microorganismes pathogènes les plus courants en aviculture, la totalité des poulets de chair dont la qualité est jugée non satisfaisante tant pour *Echerichia coli* que pour les staphylocoques

sont issus de fermes où le puits constitue la source d'eau d'abreuvement des oiseaux. Même si les poulets contaminés au mercure sont plus nombreux autour de la décharge, c'est la totalité de ceux issus des fermes sans adduction d'eau urbaine qui sont affectés.

Vu nos résultats, nous pouvons conclure que l'eau joue un très grand rôle dans la contamination des carcasses de volailles.

Etant donné que nous soupçonnons l'eau de puits comme étant la source de contamination du mercure, il nous est arrivé de se poser cette question : la décharge n'a-t-elle pas contaminé la nappe souterraine de Malika alors une autre étude doit être menée pour en savoir plus sur cette origine.

Mais malgré la proximité des fermes avec la décharge et de l'utilisation de l'eau de puits comme source d'abreuvement des volailles, ces résultats restent très encourageants en ce qui concerne la qualité microbiologique et chimique.

Des efforts doivent être faits par les autorités administratives en faisant des formations, l'encadrement et en conscientisant les riverains de la décharge des dangers qu'ils encourent en fouillant des ordures.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### I. ouvrages, rapports, thèses et revus

#### 1. ACADEMIE DES SCIENCES, France, 1998.

Contamination des sols par les éléments en trace ; les risques et leurs gestions.  
Rapport numéro 42. Tec. Doc. Lavoisier.-35p

#### 2. BAUD, F ; FREJAVILLE, J. P. et GARNIER, 1987

Le plomb ; utilisation et sources d'exposition (518-526).  
In : toxicologie clinique (4ème édition) :- Paris : MASSON.-955p.

#### 3. BAZH N., 2002

Intoxication saturnisme des oiseaux d'eau par le plomb .Accord sur les oiseaux  
migrateurs d'Afrique.  
Edition spéciale 1(3).

#### 4. BINTEMA N, 2004

Grenaille non toxique, vers une utilisation durable des ressources en oiseaux  
d'eau.  
Bonn. *PNUE/AEWA*.- 35p.

#### 5. BOISSET M, 1993

Plomb, Cadmium et Mercure.  
Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France- Section de l'Alimentation. -  
247p.

#### 6. BOUGUERA M. L., 1997

Polluant invisible. -Paris : PUF. -125p

#### 7. BOURGEOIS C. M. et CLERET J.J., 1991

Le contrôle microbiologique  
Paris : Tec et Doc Lavoisier 454p

#### 8. CARDINAL E.; TALL F. ; KANE P. et KONTE M., 2000

Consommation de poulets de chair au Sénégal et risque pour la santé (6-7).  
Dakar : *LNERV*.-120P

#### 9. CATSARAS M. et GREBOT D, 1984

Multiplication des salmonelles dans la viande hachée. *Bull. acad. Vét. France*,-  
**57**: 501-502.

**10. CISSE Mamadou, 1996**

Qualité bactériologique des carcasses de volailles préparée dans un abattoir moderne au Sénégal. Ex : la SEDIMA.

Th : Méd. Vét. : Dakar; 43

**11. COLIN P, 1988**

Le ramassage et le transport des volailles (665 - 670)

*In* : Aviculture française. – Paris : Information Technique des Services Vétérinaires (ITSV).- 816p.

**12. COLIN P, 1987**

Microbiologie des viandes de volaille, *R.T.V.A*, (1) : 36-42.

**13. DAYON J. F.; BRIGITTE A, 1997**

Guide d'élevage des volailles au Sénégal. (11-13).

Dakar/direl/ CNA

**14. DEBARBUAT G. et ANDREA B, 1976**

Influence des conditions de production et d'abattage sur la présentation de poulet : -Paris : *I.T.A.V.I.* .-7.

**15. DIOP A, 1982**

Le poulet de chair au Sénégal : production, commercialisation et perspective de développement.

Th : Méd. Vét.: Dakar.- 8.

**16. DROMIGNY E. ; VINCENT P et JOUVE J.L., 1988**

Campylobacter, listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica (108-124).

*In* : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires.- Paris : Techniques et documentation Lavoisier.-419p.

**17. FOFANA A, 2004**

Etude de la résistance aux antibiotiques des souches de Salmonella (spp) et *Escherichia coli* isolées de la viande de poulets de chair au Sénégal (24-25).

Mémoire de DEA : Productions animales : Dakar : EISMV.-6

**18. FRANCE : Ministère du Travail et des Affaires sociales, 1996**

Plomb, Cadmium et Mercure dans l'alimentation : évaluation et gestion du risque.

Direction Générale de la Santé/ Conseil Supérieur d'Hygiène Publique. Tec. Doc. Lavoisier (88-112).

**19. FRANCE. République, 1980**

Arrêté du 21 décembre 1979 relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées alimentaires d'origine animale.

Journal Officiel de la République Française.

**20. GARTRELL M.J., 1986**

Pesticides selected elements and other chemicals in total diets samples.

*J. Assoc. Off. Anal. Chem.* (146-161).

**21. GUEYE A, 2003**

Productivité de l'aviculture traditionnelle et moderne au Sénégal

Dakar : LNERV- 75

**22. GUEYE L., 1999**

Contribution à l'étude des œufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal). Th : Méd. Vét. : Dakar. 5

**23. HONG Y.; YANBIN L. and MICHEAL G. J., 2001**

Survival and Death of salmonella Thyphimurium and camphylobacter jejuni processing water and on chicken skin during poultry scalding and chilling.

*Journal of Food Protection.* **64**(6):865-868p

**24. HUMBERT F. et SALVAT G., 1977**

Risque de transmission des salmonelles en aviculture : détection et prévention en Europe. *Rev. Tech. Sci. Tech. Off. Epiz.* **16**(1), (83-94).

**25. JOUVE J.L., 1996**

La qualité microbiologique des aliments : Maîtrise et critère. -2<sup>ième</sup>.

éd. Paris : CNERNA- CNRS, Commission << Evaluation de la qualité microbiologique des aliments >> Polytechnica.-343p.

**26. KANE M., 2002.**

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des cuisses de poulets congelés importés au Sénégal.

Th : méd. Vét. :Dakar ; 45.

**27. LAHALLEC C, 1988**

Technologie et hygiène de la préparation : leur influence sur la qualité microbiologique, physique et organoleptique des carcasses (687-692).

In : l'Aviculture française.- Paris : Information Technique des Services Vétérinaires (ITSV).-816p

**28. LAHALLEC C, 1988**

Viande de volailles (227-250).

In : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires.- Paris : Techniques et documentation Lavoisier.-419p

**29. LAHELLEC C. et MEURIEUR C., 1972**

Influence de l'élevage sur la pollution superficielle des carcasses de volaille.

*Bull. inf. stat. Avic. Ploufragan.* (60-63).

**30. LAHELLEC C. et MEURIER C., 1972**

La flore psychotrope des carcasses des volailles. II Evolution au cours de l'éviscération.

*Ann. rech. vét., 3* :421-434.

**31. LAHELLEC C. ; MEURIEUR C. et BENNEJEAN G., 1973**

Origine des différents types de germes présents sur les carcasses de volailles.

Journée de Recherche Avicole et Cunicoles :303-309.

**32. LE GRAND D., 1988**

Situation actuelle de l'aviculture sénégalaise : types et méthodes d'élevage des poulets de chair et des pondeuse.

Th : Méd. Vét. : Dakar; 3.

**33. NANA G.S., 2000**

Les points à risque de la contamination microbiologique de la viande de poulet de chair dans la région de dakar.

Th : Méd. Vét. : Dakar ; 8

**34. NIANG N. N., 2002**

Etude de valorisation du sélénium chez les enfants sénégalais exposé au plomb d'origine automobile, vivant en milieu urbain( Dakar) et milieu rural (20-23).

Th : pharmacie : Dakar ; 15.

**35. MAMADOU L. N., 2002**

Contribution à l'étude de la contamination microbiologique de la viande de volaille.

Mémoire DEA : Physique appliquée à la biologie : option biophysique : Dakar (U.C.A.D ) ; 23

**36. MATOUTY P., 1992**

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des viandes de volailles commercialisées à Dakar. Th : méd. Vét. : Dakarr; 16.

**37. MAYIGANE L.N., 2008.**

Analyse du risque d'émergence au Sénégal de l'influence aviaire hautement pathogène. Th : Med. Vét. : Dakar;3

**38. MESCLE J.F. et ZUCCA J., 1988.**

L'origine des micro-organismes des aliments (9-15).

In : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires.- Pairs : Techniques et documentation Lavoisier.-419p.

**39. MIKOLAJCZYK A. and RADKOWSKI M., 2002.**

*Salmnella spp on chicken carcasses in processing plants in poland.*

*Journal of Food Protection. 65(9):1475-1479p.*

**40. MISSOHOU A., 2007**



Typologie et productivité en aviculture et en porciculture autour de la décharge de Mbeubeuss à Malika au Sénégal. (2-3). Rapport d'activité projet *MBEUBEUSS*. -15p

**41. MULDER R.W.A.W., 1987**

Simultaneous scalding and plucking of broilers. *World Poultry- Misset*. 80p

**42. MUSABYEMARIYA B; SYLLA K. S. et SEYDI Mg., 2004.**

Niveau de contamination bactérienne des cuisses de poulets congelées importées au Sénégal.

Revue Africaine de Santé et de Productions Animales (RASPA),2(3-4).-241-244p.

**43. POUMEYROL P., 1988**

*Clostridium perfringens* (89-101).

In : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires.- Paris : Techniques et documentation Lavoisier.-419p.

**44. SAKHO M., 1988**

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des viandes de volaille congelées importées au Sénégal. Th : Méd. Vét. ; Dakar ; 41

**45. SALVAT G., 1997**

Développement de quelques outils nécessaires à l'application de la méthode H.A.C.C.P. dans les abattoirs de volailles.

In : microbiologie : Univ. De Bretagne occidentale.

**46. SCOK LIM J. et MISSIOS P., 2003**

Does Size really matter? Landfill Scale Impacts on property values.

Rapport d'activité projet *MBEUBEUSS*

**47. SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2006**

Statistiques 2005 : Filière avicole moderne. Dakar/ Direl/ CNA.-10p

**48. SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2007**

Statistiques 2006 : Filière avicole moderne et traditionnelle au Sénégal. Dakar/ Direl/ CNA.-15p

**49. SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2007**

Statistiques 2006 : Filière avicole moderne. Dakar/ Direl/ CNA.-10p

**50. SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2006**

Les différentes pathologies des volailles au Sénégal (rapport annuel).

Enquête de la division de la santé et production animale. Dakar/ Direl/ CNA.-  
25p

**51. TALL F., 2003**

Qualité bactériologique des viandes de poulet de chair au Sénégal : incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles (21-22).

Mémoire de DEA : Productions Animales : Dakar : EISMV ; 11.

**52. TIANA A. et ROCH J., 1950**

Le plomb (463-466)

In : précis de chimie 5<sup>ème</sup> Ed. Revue et corrigée. Paris MASSON.-958p.

**53. WEILLE, 1975**

Le plomb (168-170). In : élément de toxicologie industrielle : - Paris MASSON.-347p.

**54. WRAY C., 1975**

Survival and spread of pathogenic bacteria of veterinary importance in the environment. The veterinary bull. - **45**(543-550).

**55. ZAY J.M., 1986**

Modern food microbiology.-3<sup>ème</sup> éd. -New-York: Van Nostrand Reinhold Compagny.115p

**56. ZIMMERMANN E. et NIKODEMUSZ, 1981**

Importance of aerobic forming bacilli in routine demonstration of micro-organisms.-**173**, (204-206).

**57. ZOUN et KENNTNER, 2002**

Intoxication saturnine : les origines, l'ampleur du plomb, risque pour l'homme accord sur les oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique. Edition spéciale **1**(6-7).-  
315p.

## II. Webographie

**58. BENFORH B.; ANKERS P.; PFISTER K.; PANGUI L.; TOGUEBAYE B.S., 2000**

Répertoire de quelques contraintes de l'aviculture villageoise gambienne et proposition de solution pour son amélioration. < En ligne>. Accès Internet : <http://www.Fao.org/ag/aga/AGAP/LPA/PROCEEDINGS/mb.10rtf>. (135-140). (page consultée le 15/ 04/08)

**59. FRANCE : République, 2001.**

Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé.

Rapport n° 2979 assemblée nationale et Rapport du sénat (57-60). < En ligne>. Accès Internet : <http://www.senat.fr/rap/100-261/pdf> (page consultée le 05/03/08)

**60. MIQUEL G., 2001**

Rapport sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé.

Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (ASSEMBLEE NATIONALE / SENAT DE FRANCE). < En ligne>. Accès Internet : <http://www.senat.fr/rap/100-261/pdf>. 91-173 (page consultée le 05/03/08)

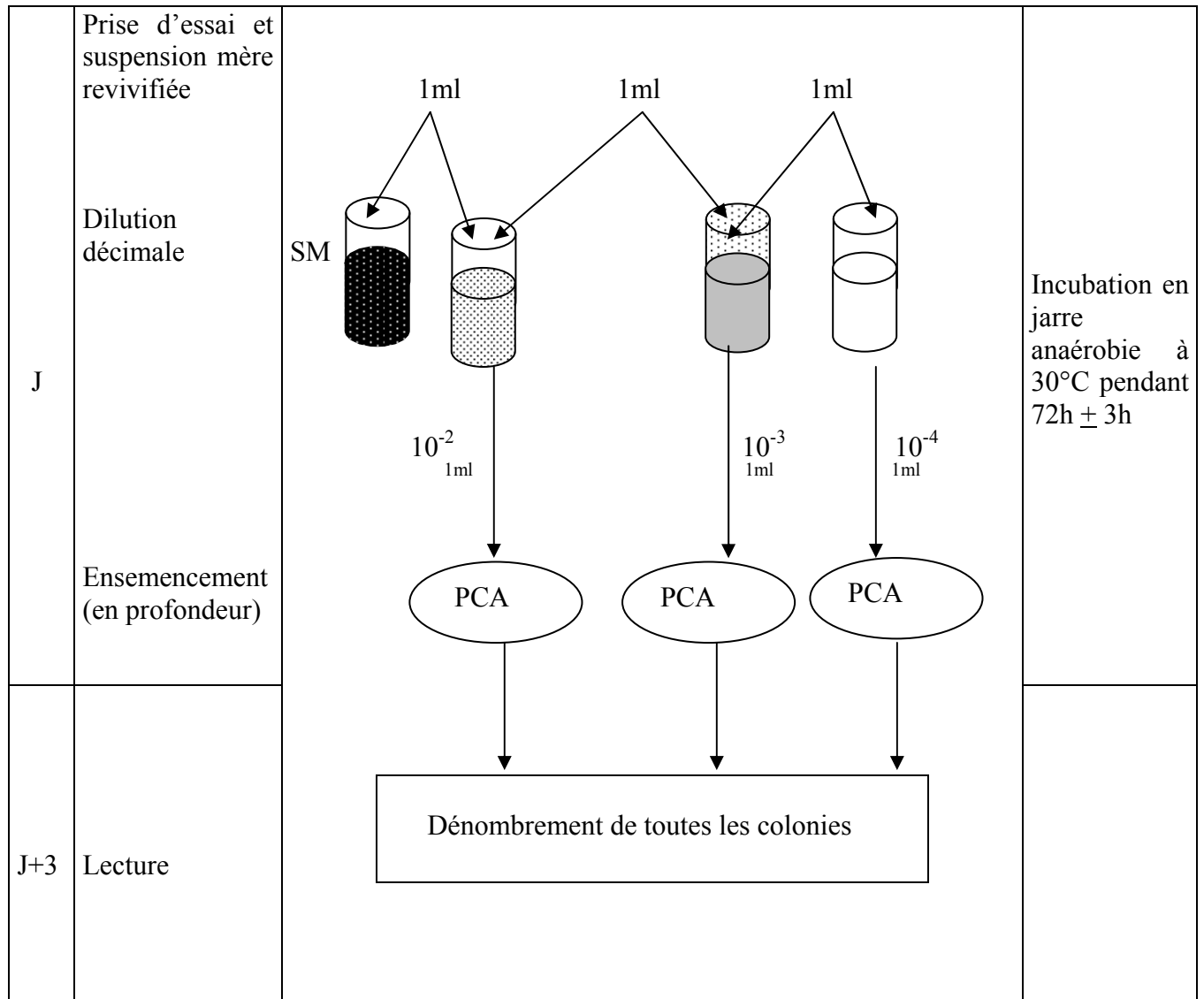
**61. PICOT A., 1998.**

Le trio des toxiques : actualité chimique. (20-24). <en ligne>. Accès Internet : <http://www.atctoxicologie.ifrance.com> (page consultée le 30/ 02/08)

**62. PROUST et PIVOT A., 1998**

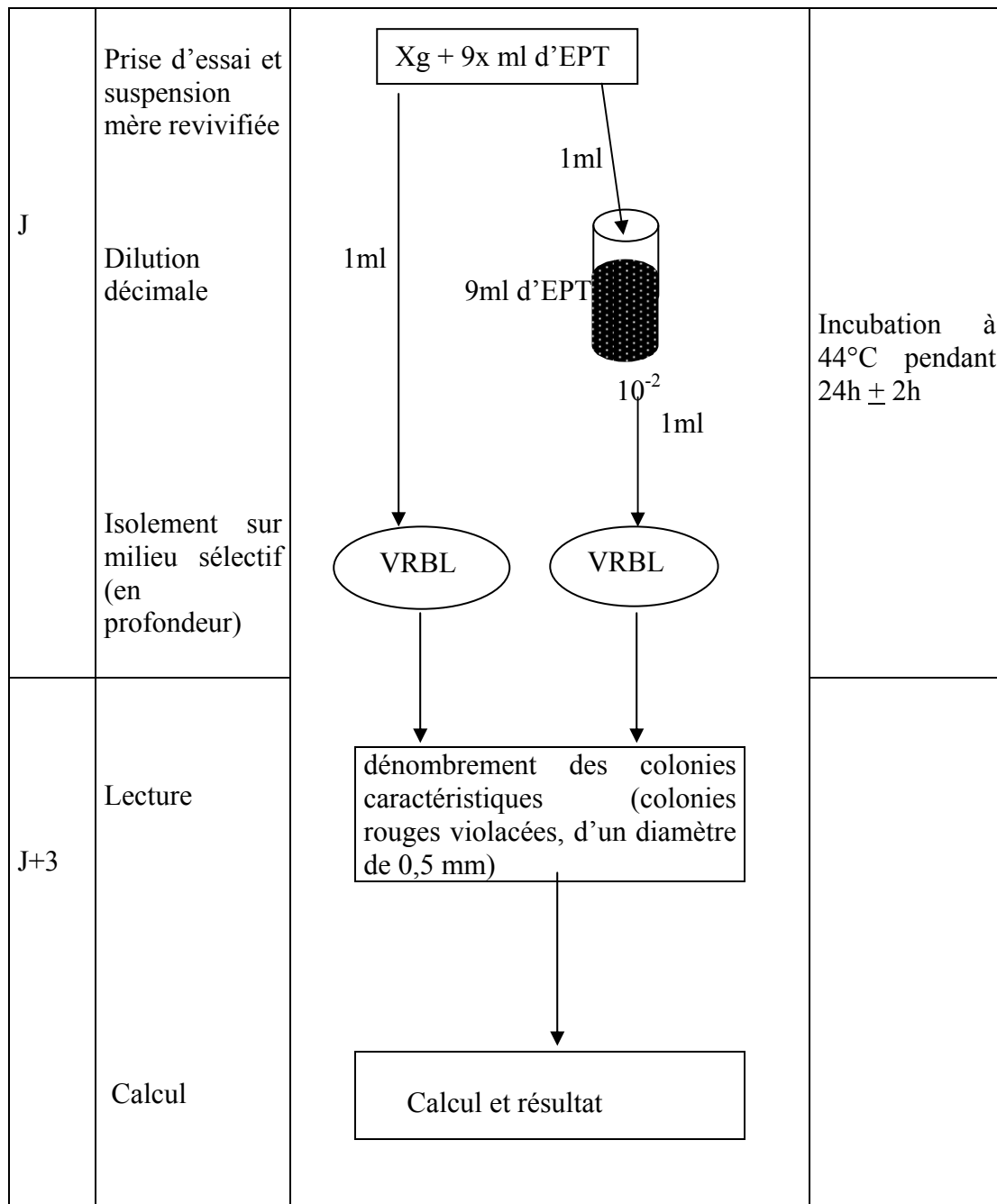
Le mercure et ses composés. L'actualité chimique (16-24). <en ligne>. Accès Internet : <http://www.atctoxicologie.ifrance.com> (page consultée le 30/ 02/08)

## METHODE DE CULTURES DES FLORES RECHERCHEES



**Figure 1 : Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C.**

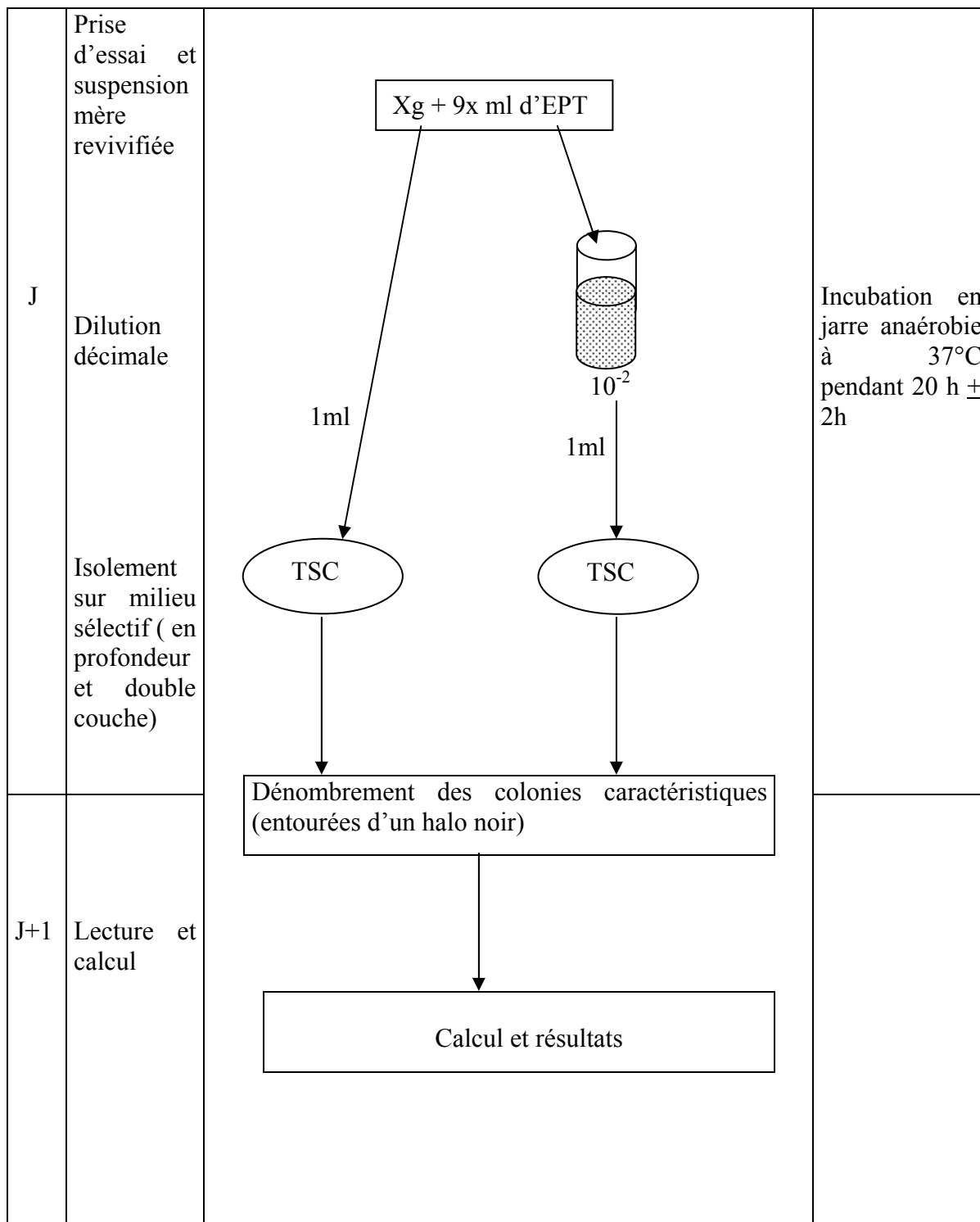
Source : AFNOR : NF V08-051



**Figure 2:** Dénombrement des Coliformes Thermotolérants par comptages des colonies à 44 °C.

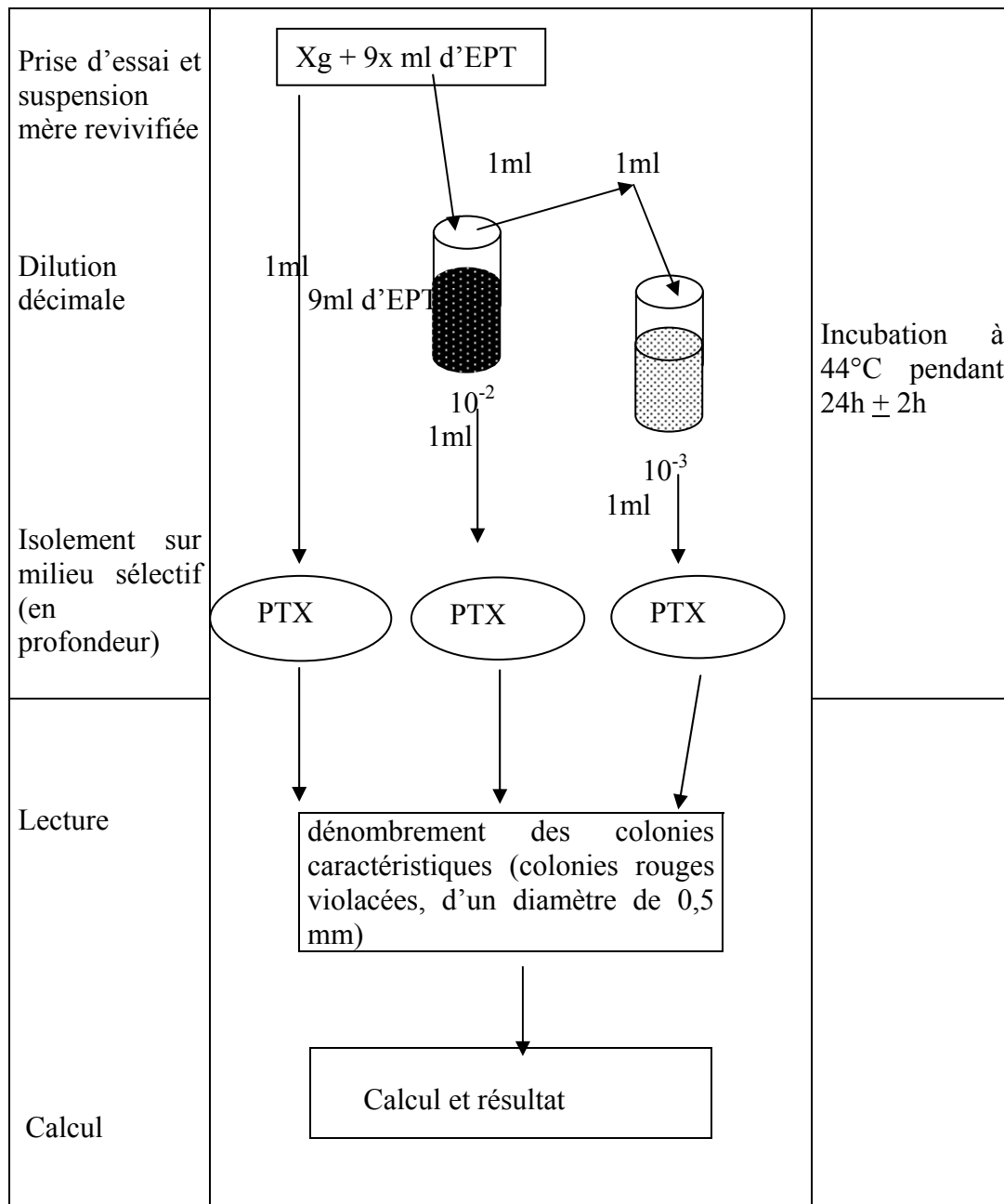
Source : AFNOR : XP V08-060





**Figure 4 : Dénombrement en anaérobiose des bactéries Sulfito-Reducteurs par comptage des colonies**

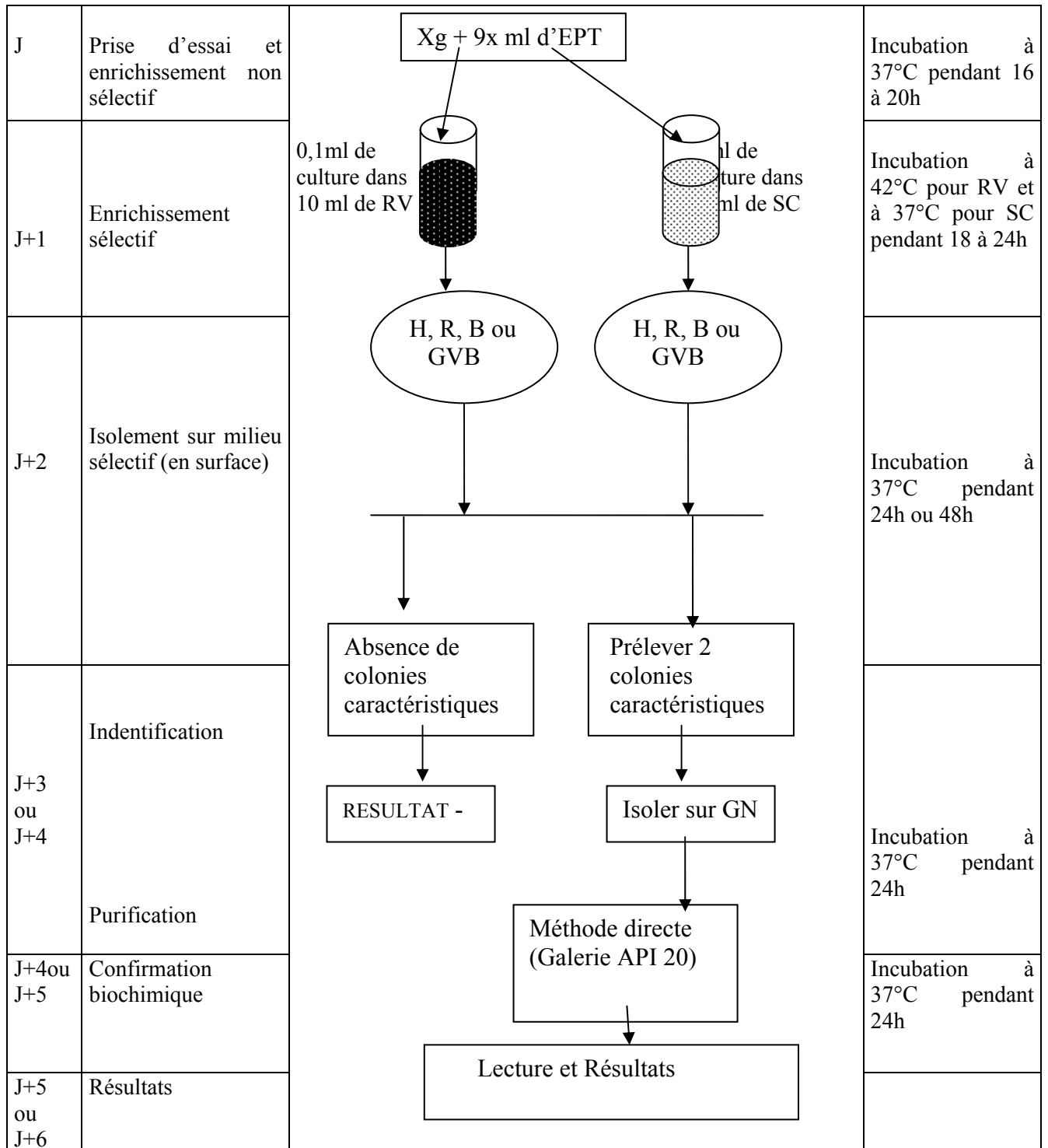
Source : AFNOR ; XP V08-061



**Figure 5** : Dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase positive par comptage des colonies à 44°C.

Source : AFNOR : V08-053





RV : Rapport-Vassiliadis ; SC : Sélénite ; H : Hecktoen ; R : Rambach ; GVB ;  
Gélose Vert Brillant ; GN : Gélose Nutritive ; B : bismuth.

**Figure 6 : la recherche des salmonelles**

**Source : AFNOR : NF VO8-052**

**Tableau 1 : Résultats des analyses microbiologiques**

ECH	D	E	ESC	CF TH	ASR	FMAT	STAPH	SALMO
1	1	A1	2,5.10 <sup>2</sup>	73	–	1,22.10 <sup>5</sup>	–	A
2	1	A1	4,610 <sup>2</sup>	1,3.10 <sup>3</sup>	–	1,13.10 <sup>6</sup>	–	A
3	1	A1	2,1.10 <sup>2</sup>	3,1.10 <sup>2</sup>	–	1,06.10 <sup>5</sup>	–	A
4	1	A1	2,1.10 <sup>3</sup>	2,1.10 <sup>3</sup>	64	8,00.10 <sup>3</sup>	–	A
5	1	A1	1,5.10 <sup>2</sup>	6,6.10 <sup>2</sup>	–	3,09.10 <sup>3</sup>	–	A
6	1	A1	10,0.10 <sup>2</sup>	2,6.10 <sup>2</sup>	–	3,09.10 <sup>4</sup>	–	A
7	1	A1	27	1,0.10 <sup>3</sup>	72	1,31.10 <sup>4</sup>	–	A
8	1	A1	1,3.10 <sup>2</sup>	6,0.10 <sup>2</sup>	–	1,40.10 <sup>4</sup>	–	A
9	1	A1	5,3.10 <sup>2</sup>	5,7.10 <sup>2</sup>	–	1,30.10 <sup>4</sup>	–	P
10	1	A1	3,7.10 <sup>2</sup>	2,5.10 <sup>3</sup>	–	1,12.10 <sup>5</sup>	–	A
11	1	A1	18	2,0.10 <sup>2</sup>	–	3,00.10 <sup>3</sup>	–	A
12	1	A1	–	91	82	2,36.10 <sup>4</sup>	–	A
13	2	A1	2,6.10 <sup>2</sup>	7,0.10 <sup>2</sup>	–	1,81.10 <sup>4</sup>	–	A
14	2	A1	1,1.10 <sup>2</sup>	7,5.10 <sup>2</sup>	–	1,09.10 <sup>6</sup>	–	A
15	2	A1	2,0.10 <sup>3</sup>	82	–	1,29.10 <sup>5</sup>	–	A
16	2	A1	1,1.10 <sup>3</sup>	1,4.10 <sup>2</sup>	55	5,13.10 <sup>4</sup>	–	A
17	1	A1	5,3.10 <sup>2</sup>	1,6.10 <sup>3</sup>	64	1,98.10 <sup>5</sup>	–	A
18	1	A1	9,1	1,7.10 <sup>3</sup>	1,4.10 <sup>2</sup>	3,95.10 <sup>4</sup>	–	A
19	1	A2	1,5.10 <sup>2</sup>	1,0.10 <sup>2</sup>	–	3,65.10 <sup>4</sup>	–	A
20	1	A2	9,1	–	1,3.10 <sup>2</sup>	3,57.10 <sup>5</sup>	–	A
21	1	A2	3,0.10 <sup>4</sup>	1,6.10 <sup>2</sup>	–	1,95.10 <sup>5</sup>	–	A
22	1	A2	2,8.10 <sup>4</sup>	1,4.10 <sup>3</sup>	–	7,27.10 <sup>4</sup>	–	A
23	1	A2	18	1,710 <sup>3</sup>	–	2,35.10 <sup>5</sup>	–	A
24	1	A2	2,0.10 <sup>2</sup>	2,3.10 <sup>3</sup>	–	1,34.10 <sup>5</sup>	–	A
25	2	A1	1,9.10 <sup>2</sup>	4,2.10 <sup>2</sup>	9,1	–	–	P
26	2	A1	4,4.10 <sup>2</sup>	3,8.10 <sup>2</sup>	–	6,36.10 <sup>2</sup>	–	A
27	2	A1	5,6.10 <sup>2</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	–	1,22.10 <sup>5</sup>	–	A
28	2	A1	1,1.10 <sup>3</sup>	2,7.10 <sup>2</sup>	64	1,30.10 <sup>5</sup>	–	A

ECH	D	E	ESC	CF TH	ASR	FMAT	STAPH	SALMO
29	2	A1	18	–	–	$2,9.10^4$	–	A
30	2	A1	9	$9,2.10^2$	–	$1,74.10^5$	–	A
31	2	A1	36	$2,0.10^3$	–	$1,3.10^5$	–	A
32	2	A1	9,1	$5,1.10^2$	55	$1,79.10^4$	–	A
33	2	A1	$7,8.10^3$	$5,3.10^2$	36	$1,45.10^4$	$3,0.10^2$	A
34	2	A1	$3,0.10^2$	$1,8.10^3$	–	$1,62.10^5$	$3,1.10^2$	A
35	2	A1	$1,6.10^2$	46	–	$2,20.10^5$	$3,2.10^2$	A
36	2	A1	$2,0.10^2$	$2,0.10^2$	–	$2,70.10^4$	$3,5.10^2$	P
37	1	A1	$4,6.10^2$	$1,4.10^2$	$2,2.10^2$	$4,04.10^4$	–	A
38	1	A1	–	$9,9.10^2$	–	$8,91.10^3$	–	A
39	1	A1	$2,7.10^2$	$2,2.10^2$	18	$3,85.10^4$	–	A
40	1	A1	$6,3.10^2$	$1,7.10^2$	–	$9,73.10^3$	–	A
41	2	A1	$4,0.10^2$	$3,7.10^2$	–	90	–	P
42	2	A1	91	92	$1,210^2$	$1,59.10^4$	–	A
43	2	A1	$1,7.10^2$	$4,2.10^2$	–	–	–	A
44	2	A1	–	91	–	$2,16.10^4$	–	A
45	2	A1	9,1	$1,7.10^2$	–	$4,57.10^4$	–	A
46	2	A1	64	46	91	$1,42.10^3$	–	A
47	1	A1	$1,1.10^2$	$1,4.10^2$	–	$1,18.10^4$	–	A
48	1	A1	$1,0.10^3$	–	64	$1,69.10^5$	–	A
49	1	A1	–	73	–	$3,48.10^5$	–	A
50	1	A1	36	$2,1.10^2$	–	$1,25.10^5$	–	A
51	1	A1	82	$1,8.10^2$	–	$3,60.10^4$	–	A
52	1	A1	$1,6.10^3$	$1,1.10^2$	–	$2,36.10^4$	–	A
53	2	A1	9,1	$1,3.10^2$	–	$3,10.10^4$	$3,91.10^2$	A
54	2	A1	$1,82.10^3$	90	–	$2,45.10^5$	$4,00.10^2$	A
55	2	A1	$3,91.10^2$	$1,21.10^3$	–	$2,68.10^5$	$4,18.10^2$	A
56	2	A1	$2,00.10^2$	82	–	$2,00.10^4$	$4,73.10^2$	A
57	2	A2	–	36	27	$2,60.10^5$	–	A

ECH	D	E	ESC	CF TH	ASR	FMAT	STAPH	SALMO
58	2	A2	$1,5 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^2$	–	$1,1 \cdot 10^4$	–	A
59	2	A2	$8,5 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^2$	64	$3,6 \cdot 10^2$	–	A
60	2	A2	64	$2,4 \cdot 10^2$	–	$1,9 \cdot 10^5$	13	A
61	1	A1	$6,5 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	–	$1,9 \cdot 10^4$	–	A
62	1	A1	$2,9 \cdot 10^2$	46	55	$1,6 \cdot 10^3$	–	A
63	2	A1	$1,5 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$	–	$3,1 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^2$	A
64	2	A1	$3,2 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	–	$1,6 \cdot 10^4$	$6,6 \cdot 10^2$	A
65	2	A1	$2,7 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^2$	–	$3,6 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$	A
66	2	A1	$3,9 \cdot 10^3$	$4,5 \cdot 10^2$	–	$3,9 \cdot 10^5$	$8,1 \cdot 10^2$	P
67	2	A1	45	$1,1 \cdot 10^3$	–	$2,1 \cdot 10^5$	$8,6 \cdot 10^2$	A
68	2	A1	$9,5 \cdot 10^2$	18	64	$7,2 \cdot 10^4$	$9,5 \cdot 10^3$	A
69	1	A1	36	$8,2 \cdot 10^2$	–	$2,2 \cdot 10^5$	–	A
70	1	A1	73	82	–	$1,7 \cdot 10^4$	–	A
71	1	A1	$3,3 \cdot 10^2$	$2,27 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^4$	–	A
72	1	A1	$2,5 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^2$	$6,0 \cdot 10^3$	–	A
73	1	A2	$2,3 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^3$	91	$7,2 \cdot 10^3$	–	A
74	1	A2	$1,0 \cdot 10^3$	18	–	$6,5 \cdot 10^4$	–	A
75	1	A2	$3,6 \cdot 10^2$	73	–	$2,7 \cdot 10^5$	–	A
76	1	A2	12	$1,1 \cdot 10^3$	36	$1,1 \cdot 10^5$	–	A
77	1	A2	64	–	–	$4,1 \cdot 10^5$	–	P
78	1	A2	–	$2,110^3$	–	$5,7 \cdot 10^3$	–	A
79	1	A2	64	$2,310^2$	–	$9,5 \cdot 10^3$	–	A
80	1	A2	$3,5 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	–	$4,0 \cdot 10^3$	–	A
81	1	A2	$1,9 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$	–	$6,4 \cdot 10^3$	–	A
82	1	A2	$4,0 \cdot 10^2$	91	18	$5,3 \cdot 10^4$	–	A
83	2	A2	36	$1,7 \cdot 10^2$	27	$1,4 \cdot 10^4$	45	A

ECH	D	E	ESC	CF TH	ASR	FMAT	STAPH	SALMO
84	2	A2	1,8.10 <sup>2</sup>	1,4.10 <sup>2</sup>	–	1,3.10 <sup>4</sup>	73	A
85	2	A2	3,1.10 <sup>2</sup>	2,3.10 <sup>2</sup>	–	2,9.10 <sup>4</sup>	1,2.10 <sup>2</sup>	A
86	2	A2	1,5.10 <sup>2</sup>	3,0.10 <sup>2</sup>	–	5,7.10 <sup>3</sup>	1,2.10 <sup>2</sup>	A
87	2	A2	7,6.10 <sup>2</sup>	6,5.10 <sup>2</sup>	–	1,0.10 <sup>4</sup>	1,3.10 <sup>2</sup>	A
88	2	A2	4,4.10 <sup>2</sup>	9	9	2,1.10 <sup>5</sup>	1,9. 10 <sup>2</sup>	P
89	2	A2	5,4.10 <sup>2</sup>	4	–	2,3.10 <sup>4</sup>	2,0.10 <sup>2</sup>	A
90	2	A2	91	4,8.10 <sup>2</sup>	–	1,8.10 <sup>4</sup>	2,1.10 <sup>2</sup>	A
91	1	A2	3,7.10 <sup>3</sup>	7,9.10 <sup>2</sup>	9,1	1,2.10 <sup>5</sup>	–	A
92	1	A2	55	36	–	4,9.10 <sup>5</sup>	–	A
93	1	A2	4,2.10 <sup>2</sup>	7,5.10 <sup>2</sup>	1,1.10 <sup>2</sup>	7,3.10 <sup>5</sup>	–	A
94	1	A2	9,4.10 <sup>2</sup>	1,5.10 <sup>2</sup>	–	4,7.10 <sup>4</sup>	–	A
95	1	A1	1,5.10 <sup>2</sup>	1,9.10 <sup>2</sup>	4	2,8.10 <sup>4</sup>	–	A
96	1	A1	6,9.10 <sup>2</sup>	6,7.10 <sup>2</sup>	–	9,0.10 <sup>3</sup>	–	A
97	1	A1	6,4.10 <sup>2</sup>	2,3.10 <sup>2</sup>	–	2,1.10 <sup>4</sup>	–	A
98	1	A1	5,0.10 <sup>3</sup>	8,6.10 <sup>2</sup>	–	1,2.10 <sup>5</sup>	–	A
99	2	A2	1,4.10 <sup>2</sup>	1,2.10 <sup>2</sup>	–	1,8.10 <sup>5</sup>	2,8.10 <sup>2</sup>	A
100	2	A2	3,5.10 <sup>4</sup>	2,1.10 <sup>2</sup>	1,1.10 <sup>2</sup>	3,1.10 <sup>4</sup>	2,9.10 <sup>2</sup>	A

Source : auteur

NB : Distance : 1= < 1km et 2= > 1 km et Eau= Puits = A1 et robinet public= A2

ESC=*Escherichia coli* ; CF TH= Coliformes Thermotolérants

ASR= Anaérobies Sulfito- Réducteurs; STAPH= *Staphylococcus aureus*

SALMO= Salmonelles ; FMAT= Flores Mésophiles Aérobie Totales

ECH = échantillons D= Distance ; E= Eau

(-) et A : absence de germes ; P : présence de germes

**Tableau 2 : Résultats des analyses chimiques**

ECH	Distance	EAU	MERCURE	CADMIUM	PLOMB
1	1	A1	0,007	0	0
2	1	A1	0,023	0	0
3	1	A1	0,018	0	0
4	1	A1	0,014	0	0
5	1	A1	0,009	0	0
7	1	A1	0,009	0	0
8	2	A2	0	0	0
9	2	A1	0,007	0	0
10	2	A1	0,007	0	0
11	1	A1	0	0	0
12	2	A1	0,007	0	0
13	1	A2	0	0	0
14	1	A1	0,03	0	0
15	2	A1	0,007	0	0
16	1	A2	0	0	0
17	2	A1	0,026	0	0
18	1	A1	0	0	0
19	1	A2	0	0	0
20	1	A2	0,007	0	0
21	2	A2	0,007	0	0
22	2	A2	0,007	0	0
23	1	A1	0,009	0	0
24	1	A2	0	0	0
25	2	A2	0,007	0	0

## Résumé :

Une étude sur l'impact de la décharge de Mbeubeuss sur la qualité microbiologique et chimique des carcasses de poulets de chair produits dans la zone de Malika, a été menée au cours de la période d'octobre 2007 à avril 2008. Elle a porté sur un échantillon de 100 individus a été prélevé dans les fermes avoisinantes. La recherche des différents contaminants a été réalisée selon les méthodes normalisées. Les résultats obtenus révèlent que :

Concernant la qualité microbiologique des échantillons, 98 % des carcasses sont contaminées par les micro-organismes aérobies à 30°C (54% à moins d'un km et 44% à plus d'un km de la décharge de Mbeubeuss); 93% par *Escherichia coli* (53 % et 40%) ; 25% par *Staphylococcus aureus* (18% et 7%) ; 94% par *Clostridium perfringens* (54 % et 40 %) ; 7% par *Salmonella* spp. (2% et 5 %). Par rapport aux normes microbiologiques, 89 des 100 échantillons de carcasses de poulets étudiées sont satisfaisants. Parmi les 11 carcasses non- conformes, 3 le sont pour excès d'*Escherichia coli* (3 à moins 1 km), 1 pour excès de *staphylococcus aureus* (à moins 1km) et 7 pour présence de *salmonella* spp. (2 à moins 1 km et 5 à plus 1 km).

S'agissant de la qualité chimiques des poulets, 68% des carcasses contaminées par du Mercure (40% à moins d'un km et 28 % à plus d'un km) ; 0% par du Plomb et 0 % par du Cadmium. 20% des carcasses sont jugées non satisfaisantes à cause de cette contamination mercurielle.

La prise en cause de la qualité de l'eau d'abreuvement dans la variation de la qualité microbiologique et chimique des poulets de chair indique que la totalité des échantillons jugés insatisfaisants sont issus de fermes où le puits constitue la source d'eau d'abreuvement des oiseaux.

**Mots clés :** Qualité – Décharge Mbeubeuss- Microbiologie – Chimie – Poulets de chair – Malika- Sénégal.

Adresse de l'auteur : ZANGA Adalbert Donatien

+237 99992898 ; +23799090049

assenguele@yahoo.fr

BP : 924 Douala-CAMEROUN





**Tableau III : Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source  
D'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	$\leq 1,5.10^6$	42	77,80	36	78,30	S	59	89,40	19	55,9	S
II	$1,5.10^6 \leq m \leq 5.10^6$ Si $c/n \leq 2/5$	12	22,20	10	21,70	A	7	10,60	15	44,10	A
III	$1,5.10^6 \leq M \leq 5.10^6$ Si $c/n > 2/5$	0	0	0	0	NS	0	0	0	0	NS

**Tableau IV : Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	$\leq 3.10^3$	53	98,10	46	100	S	66	100	33	97,10	S
II	$3.10^3 \leq m \leq 10^4$ Si $c/n \leq 2/5$	1	1,90	0	0	A	0	0	1	2,90	A
III	$3.10^3 \leq M \leq 10^4$ Si $c/n > 2/5$	0	0	0	0	NS	0	0	0	0	NS

**Tableau V: Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	$\leq 1,5.10^3$	54	100	45	97,80	S	65	89,40	34	100	S
II	$1,5.10^3 \leq m \leq 5.10^3$ Si $c/n \leq 2/5$	0	0	0	0	A	0	0	0	0	A
III	$1,5.10^3 \leq M \leq 5.10^3$ Si $c/n > 2/5$	0	0	1	2,2	NS	1	1,50	0	0	NS

**Tableau VI : Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	$\leq 90$	47	87	43	93,50	S	65	98,50	25	73,50	S
II	$90 \leq m \leq 300$ Si $c/n \leq 2/5$	7	13	3	6,50	A	1	1,50	9	26,50	A
III	$90 \leq M \leq 300$ Si $c/n > 2/5$	0	0	0	0	NS	0	0	0	0	NS

**Tableau VII : Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	$\leq 3.10^3$	50	92,6	44	95,70	S	62	89,40	32	94,10	S
II	$3.10^3 \leq m \leq 10^4$ Si $c/n \leq 2/5$	2	3,70	1	2,2	A	1	1,50	2	5,90	A
III	$3.10^3 \leq M \leq 10^4$ Si $c/n > 2/5$	2	3,70	1	2,2	NS	3	4,50	0	0	NS

**Tableau VIII : Appréciation des classes de contamination en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Classes	Intervalle de contaminations (germes/g de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
I	Absent dans 25g	52	96,30	41	89,10	S	62	93,90	31	91,20	S
II	Présent dans 25g	2	3,70	5	10,90	NS	4	6,10	3	8,80	NS

**Tableau IX : Appréciation des classes de polluants en fonction de la distance et la source d'abreuvement**

Paramètres recherchés	Intervalle de pollution (mg/ kg de poulets)	Distances (décharge et fermes)					Source d'abreuvement des oiseaux				
		< 1km		> 1km		Appréciation	Eau de puits		Eau du robinet p.		Appréciation
		Effectif	%	Effectif	%		Effectif	%	Effectif	%	
<b>Mercure</b>	<b>≥ 0,011</b>	11	73,30	9	90	<b>S</b>	11	89,40	10	100	<b>S</b>
		4	26,70	1	10	<b>NS</b>	5	26,30	0	0	<b>NS</b>
<b>Plomb</b>	<b>≥ 0,5</b>	15	100	10	100	<b>S</b>	15	100	10	100	<b>S</b>
		0	0	0	0	<b>NS</b>	0	0	0	0	<b>NS</b>
<b>Cadmium</b>	<b>≥ 0,2</b>	15	100	10	100	<b>S</b>	15	100	10	100	<b>S</b>
		0	0	0	0	<b>NS</b>	0	0	0	0	<b>NS</b>