

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(E.I.S.M.V)



ANNEE : 2014

N° : 12

ETUDE COMPARATIVE DES EFFETS DU « SELKO-PH » ET DE « BIOTRONIC(SE) »
ADMINISTRES DANS L'EAU DE BOISSON, SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE
DU POULET DE CHAIR ELEVE EN ZONE PERIURBAINE DE DAKAR (SENEGAL)

THESE

Présentée et soutenue publiquement le Mardi 15 Juillet à 10 heures, devant la faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'odontologie de Dakar pour obtenir le grade de :

DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par

Aïda Diodio KASSE

Née le 16 Mars 1985 à Dakar (Sénégal)

MEMBRES DU JURY:

Président :

Monsieur Emmanuel BASSENE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et
d'odonto-stomatologie de Dakar

Directeur et Rapporteur de Thèse :

Monsieur Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membre :

Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'EISMV de Dakar

Co-encadreur de Thèse:

Dr Malick SENE

Directeur qualité et développement NMA Sanders

***A ALLAH, LE TOUT PUISSANT, LE TOUT MISERICORDIEUX** Glorifié soit le nom d'Allah, Maître de l'Univers. Il n'y a pas de Divinité en dehors de Dieu, Seul sans associé, à Lui la Souveraineté et à Lui la louange. Il est puissant sur toute chose. Seigneur, je Te rends grâce pour tout ce Tu as mis sur mon chemin.*

ET A SON PROPHETE MOUHAMED (PSL)

A notre Guide spirituel CHEIKH AHMADOU BAMBA MBACKE :

« DIEUREUDIEUF SERIGNE TOUBA »

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

A mon père : CHEIKH SIDI MOKHTAR KASSE

Cher papa je ne trouverai jamais de mots pour te remercier suffisamment. Tu m'as toujours appris le sens de la responsabilité, l'importance du sacrifice et de la persévérance dans ce que l'on fait. A chaque fois que je me sens désespérée dans cette vie, je pense aux mots que tu ne cesses de me répéter : « le courage, la patience et la croyance ». J'ai toujours trouvé dans tes yeux la force de me battre et réussir. Que Dieu te donne encore autant d'années qu'il y a d'étoiles dans le ciel pour profiter de ce fruit émanant d'un long travail.

A ma Mere in memoriam:

Tu nous as quitté maman, mais saches que l'amour dont vous nous aviez couvert restera à jamais gravé dans notre mémoire. Tout ce travail est le fruit de tant d'années de sacrifices que tu as consentis pour nous. Que Dieu le Miséricordieux puisse t'accueillir dans son paradis, que ton âme repose en paix et que la terre de nos aïeux te soit légère. Amine !!

A ma grande sœur ASTOU KASSE

Tu m'as aidé à supporter ces sept années d'étude. Je ne vois pas quel rôle tu n'as pas joué : sœur dans les bons moments comme dans les mauvais. Saches que je ne pleure pas ma maman grâce à ton assistance. Saches que tu pourras toujours compter sur moi. Je t'adore

A mon grand frère BAMBA KASSE :

Ton encadrement a été sans faille pour moi. Cher frère grâce à tes conseils, j'ai toujours cru à ma réussite. Sachez que je n'oublierai jamais votre assistance et vous me servirez toujours de références.

A mon grand frère MAMOUNE KASSE: C'est avec sincérité que je te dédie ce travail. Car si je suis entré à l'école vétérinaire c'est grâce à toi. Tes conseils et ton soutien m'ont permis d'arriver là aujourd'hui. Que le tout Puissant nous garde et nous préserve l'entente et la compréhension qui règnent dans la famille.

A mon grand frère et à mes petites sœurs : Abdou Lahad KASSE, Fatou et Mame Diarra KASSE Ce travail est le vôtre. Votre obéissance et votre respect envers moi méritent beaucoup d'amour. Vous aurez toujours mon assistance. Je vous souhaite beaucoup de chance dans cette vie.

A ma chérie Ndeye Ami DIOP et à sa famille, je prie pour que le Bon Dieu vous laisse avec mon frère le plus longtemps possible, Merci pour les bons moments passés ensemble. Je vous souhaite à tous plein de bonheur merci pour tous

A mes oncles et tantes : Ablaye, Omar, Ami Diongue, Ndèye Diongue. Merci pour tout votre soutien.

A mes tantes et maman : Ndeye Diodio Fall, Oumy Ndiaye, Seuney Diop : Grace à votre accueil, votre soutien, je ne me suis jamais senti dépaysée.

A ASTOU KASSE ET SON MARI Pape cheikh DIA : Je ne trouve pas les mots nécessaires pour vous remercier. Que Dieu veille sur votre couple et vous donne beaucoup d'enfants.

A mes tantes et cousines : Coumba THIAM, Diale, Fama, mère CISSE, Docteur Nafissatou NDIAYE, Fatou NGuere.

A mes cousins : Assane SEYE, Samba, Ass : Merci pour votre soutien, vos prières et encouragements.

A mes, nièces : Astou, Mame diarra et Absa que DIEU vous garde et vous donne longue vie.

A mes amies Khabane, Nohine, Toure, Beye, Youssouffa: Merci pour tout.

A notre chère tante Ndeye Diodio Fall Avec toi, on n'a jamais senti la distance qui nous sépareit de notre propre mère.

A nos Tontons : Ibrahima Ba, Babacar Diop, Pa Dia :merci de m'avoir considéré comme votre propre fille

Aux familles DIOP depuis Liberté VI, DIA : merci pour tout, je vous adore.

Merci pour votre soutien, vos prières et encouragements. Avec tout mon estime, affection et respect. Je vous souhaite santé, bonheur et prospérité

A mes amies d'enfance : Oumoul, Khadi, Awa

A mes amis de l'école : Khady DIOUF, Astou FALL, Awa GUEUYE, Khady NIANG, Safia, Nabou, Madina, Dosso, Seck, Thiam, THiaw, Dione:
Merci pour vos pensées et vos encouragements.

A toutes les filles de la 41^{ème} promotion : Khadi, Ghislaine, Carole Dago, HADJER, Deki, Justine : *Merci pour les moments agréables que nous avons partagé*

A la 41^{ème} promotion Merci pour les bons moments passés ensemble. Je vous souhaite à tous plein succès

A l'amicale des étudiants vétérinaires Sénégalais

A la communauté des étudiants vétérinaires musulmans

A l'amicale des étudiants vétérinaires de Dakar

A mon pays le SENEGAL

A vous tous si nombreux que je n'ai pas cité

Ce travail est aussi le vôtre. Je vous serai éternellement reconnaissante

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements :

A CHEIKH AHMADOU BAMBA MBACKE : « Dieuredieuf Serigne Touba »

A mon directeur de thèse Professeur Moussa ASSANE : Merci de m'avoir encadré pour ma thèse

A mon co-encadreur de Thèse : Dr Malick SENE

A Monsieur Diédhiou : Merci pour votre soutien indéfectible

Au Docteur Malick SENE, directeur hygiène-qualité-développement de la NMA : merci pour avoir accepté de financer cette étude, votre disponibilité et votre contribution à la réalisation de ce travail.

A monsieur Jacques Sadi de la NMA SANDERS: merci d'avoir mis à notre disposition un bâtiment pour nos travaux.

A tout le personnel de Vetopartners particulièrement au Directeur Général Docteur Adama Faye : merci pour toute votre assistance et disponibilité.

A M. Aziz Ekra, technicien d'élevage : merci de nous avoir aidé pour nos travaux de terrain.

A Monsieur Baldé : technicien au laboratoire de L'EISMV, merci de nous avoir aidé à bien faire nos analyses.

A tous les enseignants de l'EISMV : merci pour tout le savoir que vous m'avez transmis.

A Monsieur Jean Népoou : merci pour avoir accepté d'analyser mes résultats.

A Monsieur Abdoul Aziz Diop, merci pour tout le soutien surtout moral.

Aux Personnels Administratifs, techniques et de Services (PATS) de l'EISMV

A mes amis: Khadi, Astou, Awa, Fatou, Abdou Rakhmane, Thiaw, Thiam, Khabane, Touré, Sow : je ne trouve pas de mots pour vous remercier. Avec vous j'ai compris qu'on ne choisit pas les amis mais c'est un destin. Vous avez beaucoup participé à cette réussite. Que Dieu nous unisse d'avantage

A mes sœurs Astou Fatou, Mame Diarra, Penda, Maman, Binta, Reana, Mbayague, Disco, Bousso: merci pour votre assistance.

A l'AEVS : pour tout le rôle qu'elle joue sans faille.

Aux Docteurs : Dr Nafissatou Traoré, Dr Khalifa Sylla , Dr Faye, Dr Diouf, Dr Cheikh Ndiaye, Dr Hanne, Dr Daouda Guèye, Dr Maodo Ngom, Dr Robane, Dr Thiaw, Dr Moussa Diouf , Dr Diéye, Dr Moustapha Sarr, Dr Mame Fatou, Dr Mame Diarra : Merci pour vos conseils.

A mon parrain à l'EISMV, Dr Ablaye Soumboundou représentant Céva au Sénégal merci pour l'accueil chaleureux. Et grâce à vos conseils j'ai très tôt cerné les difficultés de la médecine vétérinaire.

Au chauffeur de l'annexe, Monsieur Elhadji Fall : merci pour ta disponibilité.

A tous les vigiles de l'EISMV

Au docteur Nafissatou Ndiaye Trawaré : merci pour les bons moments de stage passés dans votre cabinet.

A Madame Diouf de la bibliothèque

Au personnel et aux stagiaires du laboratoire de bactériologie de HIDAOA

Au Dr SOW, Dr GBATI, Dr KAMGA, Dr LAPO, Dr KONE, Dr ASSOUMY, Dr MIGUIRI, Mr LAFIA,

A mes frères et sœurs Sénégalais de promotion : Faye, Coulibaly, Fall , Diop, Ngom, Diouf.

A Mr et Mme BARA DIAW,

A ma future belle famille : merci pour tout

Aux familles Diop, Dia, Fall, Wade, Mbacke, Kasse, NDiongue

A toute ma famille

A la 41ème promotion

A l'amicale des étudiants vétérinaires de Dakar,

A mon pays, le Sénégal.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Emmanuel BASSENE Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar :

C'est un grand privilège que vous nous faites en présidant notre jury de thèse. Votre approche cordiale et la facilité avec laquelle vous avez répondu favorablement à notre sollicitation nous ont marqués. Soyez assuré, honorable président, de notre profonde reconnaissance et veuillez bien vouloir accepter nos respectueuses considérations.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Moussa ASSANE Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar :

Vous avez initié ce travail et vous l'avez guidé avec rigueur malgré vos multiples occupations. Vos qualités humaines et d'hommes de science, votre amour du travail bien fait nous ont marqués. Vos conseils et critiques objectives ont été un guide précieux pour la réalisation de ce travail.

Veillez trouver ici, toute l'estime que nous vous portons et nos sincères remerciements.

A notre Maître et juge, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l'EISMV de Dakar :

Vos valeurs intellectuelles et humaines imposent admiration et respect. Nous vous sommes très reconnaissante d'avoir accepté avec spontanéité de siéger dans ce jury et cela en dépit de vos multiples charges. Veuillez trouver ici, toute notre gratitude et notre grande considération. Sincères remerciements.

A notre Co-encadreur de thèse Dr Elhadj Malick SENE, Directeur hygiène-qualité-développement de la NMA :

Merci pour avoir accepté de financer cette étude, votre disponibilité et votre contribution à la réalisation de ce travail, votre dynamisme et vos qualités intellectuelles et humaines forcent respect et admiration.

Sincères remerciements et Hommage respectueux !

« Par délibération la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie et l'Ecole Inter- Etats des sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent donner aucune approbation ni improbation »

LISTE DES ABREVIATIONS

AI :	collaborateurs
Biotronic(SE) :	Biotronic pour les Salmonelles et les Escherichia.coli
C° :	degré Celsius
CNA :	Centre National d'Aviculture
EISMV Dakar :	Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar.
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCFA:	Franc de la communauté Financière Africaine
GMQ:	Gain Moyen Quotidien
GVB :	Gélose au Vert Brillant
G :	gramme
GN :	Gélose Nutritive
HIDAOA :	Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale
H :	Hektoen
IC :	Indice de Consommation
ICC:	Indice de Consommation Cumulé
ITAVI :	Institut Technique de l'Aviculture
J :	Jour
Kg :	kilogramme
MKTTn :	Muller-Kauffman Tetrathionate-Novobiocine
NMA :	Nouvelle Minoterie Africaine
PH :	Potentiel d'Hydrogène
R :	Rambach
RVS :	Rappaport-Vassiliadis
SEEMAP :	Société d'Exploitation EMAAP industries SARL.
SC :	Sélénite Cystine
UCAD :	Université Cheikh Anta Diop de Dakar
XLD :	Xylose-Lysine-Desoxycholate

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Principales Souches de volailles exploitées au Sénégal.....	7
Tableau II: Rapport d'analyse microbiologique de l'eau des cinq fermes	27
Tableau III : Méthode d'analyse normalisée pour les Escherichia coli (technique de comptage des colonies à 44°C.....)	28
Tableau IV : Méthode horizontale pour la recherche des salmonelles	29
Tableau V : Répartition des poussins en lots et sous lots.....	31
Tableau VI : Programme de prophylaxie	32
Tableau VII : Résultats des enquêtes	36
Tableau VIII : Résultats d'analyse d'eau après contamination artificielle.....	39
Tableau IX : Consommation Individuelle d'eau par jour en ml	42
Tableau X : Evolution pondérale	42
Tableau XI: Gain Moyen Quotidien par semaine en gramme.....	43
Tableau XII : Indice de consommation des différents lots	45
Tableau XIII: Coûts de production des poulets.....	47
Tableau XIV : Analyse de la rentabilité de Selko-pH et Biotronic(SE) dans la production du poulet de chair	47
Tableau XV : Récapitulatif, effet de Selko-pH et Biotronic(SE) sur les performances de croissance du poulet de chair	48

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Etapes générales de la myogénèse	10
Figure 2 : Localisation du site de travail	22
Figure 3 : Consommation alimentaire moyenne par lot en kg/semaine	40
Figure 4: Consommation d'eau par lot en (l/semaine)	41
Figure 5 : Evolution du poids vif moyen des oiseaux (en gramme).....	42
Figure 6 : Evolution du Gain Moyen Quotidien des oiseaux par semaine	44
Figure 7: Taux de mortalité en fonction du lot	46

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Aspect des cinq eaux de puits sélectionnées.....	24
Photo 2: Répartition des poussins en lots et sous lots	30
Photo 3 : Pathologie observée dans le lot témoin.....	54

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE :	4
CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'AVICULTURE AU SENEGAL	5
I.1- Caractéristiques de l'aviculture moderne	5
I.2- Types de spéculations en aviculture moderne.....	7
I.3- Importance nutritionnelle de l'aviculture moderne	8
I.4- Importance socio-économique de l'aviculture moderne.....	8
II- PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR :.....	9
II.1-Mécanisme de la croissance.....	9
II.1. 1- La croissance musculaire	9
II.1.1.1-La myogénèse embryonnaire.....	9
II.1.1.2- La croissance post-natale du muscle strié squelettique	11
II.1.2- La croissance osseuse :	11
II.1.2.1- L'ossification endoconjonctive	12
II.1.2.2- L'ossification endochondrale.....	12
II.2- Régulation de la croissance	12
II.2.1- Rôle des facteurs hormonaux	12
II.2.1.1- Rôle de l'hormone de croissance ou hormone somatotrope.....	13
II.2.1.2- Rôle des hormones thyroïdiennes	13
II.2.1.3- Rôle des hormones stéroïdiennes sexuelles	14
II.2.2- Rôle des facteurs métaboliques	14
III- FACTEURS INFLUENCANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR	14
III.1.1- Influence de l'âge	14
III.1.2- Influence du sexe.....	15
III.1.3. Influence des facteurs génétiques	15
II.2- Facteurs extrinsèques	15
III.2.1. Facteurs environnementaux.....	15
III.2.1.1- Facteurs d'ambiance.....	15
III.2.1.2- Facteurs physiques	16
III.2.1. 3- Facteurs sanitaires	16

III.2.2- Facteurs alimentaires	16
CONCLUSION PARTIELLE.....	20
DEUXIEME PARTIE:	21
PARTIE EXPERIMENTALE.....	21
CHAPITRE I : PERIODE ET SITE DE TRAVAIL.....	22
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	23
II.1 MATERIEL	23
II.1.1- Cheptel expérimental	23
II.1.2- Matériel d'élevage et de contrôle des performances	23
II.1.3- Aliments utilisés	23
II.1.4-Eau de boisson.....	24
II.1.5- Eclairage.....	24
II.1.6-Les produits anti-microbiens	25
II. 2-METHODES.....	26
II.2. 1- La phase d'enquête	26
II.2.2–Analyse microbiologique de l'eau	26
II.2.3- Phase expérimentale	30
II.2.3.1- Conduite des oiseaux :.....	30
II.2.3.1.1- Préparation du bâtiment	30
II.2.3.1.2- Arrivée et mise en lots des poussins	30
II.2.3.1.3- Programme de prophylaxie utilisée	32
II.2.3.2- Evaluation des performances de croissance	33
II.2.3.3- Analyse économique.....	35
II.2.3.4- Analyse statistique des résultats	35
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	36
III.1- RESULTATS.....	36
III.1.1. Résultats des enquêtes :.....	36
III.1.2- Résultats de l'analyse microbiologique de l'eau.....	38
III.1.3- Performances de croissance des poulets de chair.....	40
III.1.3.1- Consommation alimentaire.....	40
III.1.3.2- Consommation individuelle d'eau	41
III.1.3.3- Evolution pondérale	42
III.1.3.4- Le Gain Moyen Quotidien.....	43
III.1.3.5- Indice de consommation.....	45

II.1.3.6- Rendement carcasse.....	45
III.1.3.7- Taux de mortalité	45
III.1.4- Rentabilité économique.....	46
III.2. DISCUSSION.....	49
III.2.1- Résultats des enquêtes	49
III.2.2- Résultats de l'analyse microbiologique de l'eau.....	49
III.2.2.1-Effet de Selko-pH et Biotronic (SE) sur la qualité microbiologique de l'eau.	50
III.2.3- Effet selko-pH et Biotronic sur les performances de croissance.....	51
III.2.3.1- Consommation alimentaire.....	51
III.2.3.2Consommation d'eau :.....	51
III.2.3.3- Evolution pondérale	52
III.2.3.4- Indice de consommation :.....	53
III.2.3.5- Caractéristiques de carcasse	53
III.2.3.6- Taux de mortalité	54
III.2.4- Rentabilité économique	54
CONCLUSION GENERALE.....	56
REFERENCES.....	59

INTRODUCTION GENERALE

L'élevage avicole joue un rôle non négligeable comme source de revenu et de protéines d'origine animale. Par exemple au Sénégal, avec un effectif estimé à 35,083 millions de têtes en 2009, l'aviculture contribue à la production annuelle de 39 399 tonnes de viande (**Sénégal, 2012**).

Elle constitue l'une des principales recettes pour combler la pénurie protido-énergétique . Son développement peut ainsi constituer un levier important dans la lutte contre la malnutrition protéique au Sénégal .En effet, la volaille occupe une place de choix dans le menu des ménages du fait de son prix bas, l'absence d'interdits religieux à son encontre et ses qualités nutritionnelles. A cela s'ajoute la facilité de production (cycle d'élevage court). C'est pourquoi, pour essayer de satisfaire la demande en protéines d'origine animale qui ne cesse d'augmenter en raison de l'accroissement démographique, le Gouvernement de la République du Sénégal a voulu développer l'aviculture moderne pour en faire un secteur émergent à très fort taux de croissance (**Sénégal, 2006**). La zone périurbaine de Dakar regroupe l'essentiel de cette activité (**CARDINALE et al, 2002**).

Mais l'expansion de cette production avicole se trouve confrontée à plusieurs contraintes parmi lesquelles les contraintes pathologiques, principalement celles des pathologies digestives dues à une mauvaise qualité de l'eau d'abreuvement. Ces pathologies causent d'importantes pertes aux aviculteurs entraînant une augmentation des dépenses et une baisse de la production.

En effet, des fermiers américains ont constaté que la consommation d'une eau de bonne qualité est essentielle pour une optimisation des productions avicoles (**MORRIS ,2007**). Par ailleurs, **NDIAYE(2010)**, a signalé qu'un taux élevé de microbes, de minéraux et d'autres polluants dans l'eau de boisson, affecte négativement les processus physiologiques chez la volaille, avec comme conséquence, une baisse de la production.

Cette altération de la qualité de l'eau peut avoir plusieurs origines (**REDDY,et al ., [www.poultvet.com. / poultry/water health.php](http://www.poultvet.com/poultry/waterhealth.php)**) :

- Déchets humains et animaux ;
- Engrais agricoles
- Déchets domestiques

Or, dans la plupart des élevages avicoles de la région de Dakar, les volailles sont abreuvées à partir de puits (**NDIAYE, 2010**). Et ces puits sont exposés à des souillures dont les origines correspondent à celles citées par **REDDY et al.**

Dans l'eau de boisson, les aviculteurs de la région péri urbaine de Dakar utilisent des antibiotiques. Pour détruire les microbes dont les salmonelles et E.coli .Or, les travaux réalisés par **COMBARI(2014)** ont montré que ces deux germes sont devenus résistants à tous les antibiotiques utilisés par ces aviculteurs.

Vue cette importante résistance aux antibiotiques qui peut avoir des conséquences en Santé publique, de nouveaux produits à base d'acides organiques ont été proposés par **Vetopartners** pour l'élimination de ces germes dans l'eau de boisson .Ils s'agit de « Selko-pH et Biotronic (SE) ».Qui en même temps ont une action sur les performances de croissance du poulet.

C'est dans ce contexte que nous nous sommes proposé d'évaluer les effets de ces deux produits sur la qualité de l'eau de boisson et les performances de croissance du poulet de chair ,en prenant le cas des élevages aviaires de la zone périurbaine de Dakar.

Comme objectifs spécifiques, il s'agira de :

- Déterminer la qualité microbiologique d'une eau contaminée traitée avec du Selko-pH, sur les performances de croissance des poulets de chair dans les élevages avicoles en zone périurbaine de Dakar ;
- Déterminer la qualité microbiologique d'une eau contaminée traitée avec du Biotronic (SE), sur les performances de croissance des poulets de chair dans les élevages avicoles en zone périurbaine de Dakar
- Faire une étude comparative entre Selko-pH et Biotronic (SE) dans l'eau de boisson contaminée sur les performances de croissance des poulets de chair.

Ce travail comprend deux parties :

- ❖ Une première partie bibliographique concernant les généralités sur l'aviculture dans la région de Dakar, la physiologie de la croissance du poulet et les facteurs influençant la croissance du poulet.
- ❖ Une seconde partie qui est consacrée à l'expérimentation, avec un premier chapitre sur la période et le site de travail, un deuxième sur le matériel et les méthodes utilisés et un troisième chapitre consacré aux résultats et discussion.

PREMIERE PARTIE :

- **GENERALITES SUR L'AVICULTURE AU SENEGAL**
- **PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR**
- **FACTEURS INFLUENCANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR**

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'AVICULTURE AU SENEGAL

Au Sénégal, l'aviculture comprend deux secteurs différents aussi bien par le mode d'élevage que par les objectifs visés. Il s'agit du secteur traditionnel et du secteur moderne.

Le secteur traditionnel exploite les races locales et se caractérise par un apport minime voire nul d'intrants (aliments, médicaments) et une faible productivité. Une poule locale produit en moyenne 40 à 50 œufs par an et pèse environ 1,2 kg à 26 semaines d'âge. Un coq de même âge pèse 1,4 kg (**BULDGEN et al., 1996**). Ces productions sont pour l'essentiel destinées à l'autoconsommation ; les ventes se faisant de façon occasionnelle.

Contrairement à l'élevage traditionnel, l'élevage moderne est un secteur en expansion qui se développe autour des centres urbains et surtout à Dakar, en raison de l'existence d'un marché de consommation. Il exige un certain niveau d'investissement et une organisation des différents intervenants.

Par rapport à l'aviculture traditionnelle, l'importance de l'aviculture moderne réside dans sa plus grande productivité. Par exemple en 2010, la production locale de viande de volaille industrielle a été de 24 469 tonnes et celle des œufs de consommation a été de 472 millions d'unités représentant respectivement à la vente au détail un chiffre d'affaires de 36, 704 et de 28 milliards de F CFA (**CNA, 2011**).

La production de viande de volaille dans le secteur traditionnel n'est pas quantifiable à cause de la prédominance de l'autoconsommation.

L'importance marquée de l'aviculture moderne par rapport à l'aviculture traditionnelle justifie le développement spectaculaire actuel de ce secteur.

Notre revue bibliographique qui va suivre est consacrée uniquement à l'aviculture moderne.

I.1- caractéristiques de l'aviculture moderne

L'aviculture moderne est représentée par les élevages de type industriel et semi-industriel. Les caractéristiques d'un élevage industriel sont : utilisation des poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées, utilisation d'aliments complets ou des compléments alimentaires produits par une industrie spécialisée (**DIOP, 1982**). A ces caractéristiques on peut ajouter l'utilisation des techniques perfectionnées en ce qui concerne le logement des volailles, l'équipement et les accessoires d'élevage (abreuvoirs automatiques, chaînes d'alimentation, évacuation des déjections).

L'aviculture moderne a débuté au Sénégal dans les années 60 et a connu un essor considérable à partir des années 80 (OUANTINAM, 2001). Elle est localisée surtout dans la périphérie des grandes villes comme Dakar, Thiès et Saint-Louis. Ce type d'aviculture se caractérise par l'élevage des volailles de souches exotiques dont la vie est réglée dans ses moindres détails par l'aviculteur. Ces volailles reçoivent un aliment complet et en quantité précise, bénéficient d'une protection sanitaire et médicale, et sont logées dans des conditions régulièrement contrôlées (HABYARIMANA, 1994). Elle est surtout concentrée dans la zone agro-écologique des Niayes.

En 2004, la région de Dakar comptait 5.301.943 têtes de poulet de chair (TRAORE, 2006). Le système d'élevage moderne peut être divisé en trois sous-systèmes ou secteurs (TRAORE, 2006):

- **Secteur 1 ou système d'élevage industriel**

Ce système intensif commence à se développer. Il regroupe moins d'une dizaine de producteurs presque tous installés à Dakar. Deux ou trois unités industrielles de production avicole intégrées situées à Dakar sont constantes, d'autres unités s'installent et disparaissent au cours des années.

Deux spécialisations sont rencontrées dans ce secteur: la production d'œufs de consommation et l'élevage de poulets de chair. Cependant, ces deux types de productions peuvent être retrouvés sur un même site avec une délimitation distincte pour chaque activité.

- **Secteur 2 ou système d'élevage intensif de poulets commerciaux**

Ce secteur de haute production regroupe l'essentiel des aviculteurs dits du secteur moderne. Les producteurs de ce groupe se rencontrent surtout dans la zone des Niayes de Dakar et de Thiès. Le plus souvent, ce type d'élevage est pratiqué par des salariés et des personnes des professions libérales ou exerçant dans le tertiaire et qui engagent des fermiers pour s'occuper de la gestion de leurs fermes.

La production est très irrégulière dans ce secteur. Elle est fonction de la demande nationale qui connaît des périodes de hausse (fêtes de fin d'année, Aïd el Fitr, Achoura...) et de baisse au cours de l'année.

- **Secteur 3 ou système d'élevage semi intensif et élevages amateurs**

Les élevages semi-intensifs (ou élevages amateurs de volaille) se rencontrent essentiellement dans les habitations en centre, en banlieues des grandes villes, autour de quelques autres agglomérations et communautés rurales.

Les éleveurs du secteur 3 s'adonnent surtout à l'élevage de poulets de chair qui a un cycle plus court et demande moins d'investissements que la production pour la ponte. Cette dernière est une spéculation avec un cycle plus long, et requiert un effectif assez important pour être rentable.

Les coûts de production des poulets de chair sont minimisés. Cet élevage qui vise les événements de fêtes, se révèle le plus souvent rentable. La clientèle des élevages du secteur 3 est surtout composée des voisins immédiats et de proches parents. Ce type d'élevage est surtout rencontré dans les zones périurbaines, notamment dans les départements de Dakar et de Pikine. Il prend une part non négligeable du marché de viande de volaille.

I.2- Types de spéculations en aviculture moderne

En fonction des objectifs, l'aviculture moderne connaît trois types de spéculations:

- la spéculation « chair » représentant des élevages ne produisant que des poulets de chair ;
- la spéculation « ponte », représentant des élevages ne produisant que des œufs de consommation ;
- la spéculation « mixte », représentant l'association des deux spéculations précédentes.

A ces trois spéculations, s'ajoute l'élevage des reproducteurs bien qu'il soit encore à ses débuts au Sénégal.

Les principales souches de volailles exploitées au Sénégal figurent dans le tableau I.

Tableau I : Principales souches de volailles exploitées au Sénégal

Souche de volaille Chair	Souche de volaille Ponte	
	Œufs blancs	œufs colorés
Cobb Arbor acres Dercos-I09 Hubbard Vedette Hypro Atlas, kabir 1 Jupiter; Ross	Leghom Lohmann-white Hyline w77 Ross blanche Starcross-288 Shaver	Isabrown Starcross-579 Lohmaml brown Hyline-brown Harco Susex

I.3- Importance nutritionnelle de l'aviculture moderne

Les protéines d'origine animale, de par leur richesse et leur teneur en acides aminés essentiels augmentent considérablement la valeur nutritionnelle du régime même lorsqu'elles sont apportées en faible quantité. Ces protéines sont de ce fait un élément capital de l'équilibre alimentaire surtout chez les groupes les plus vulnérables (les jeunes enfants et les femmes enceintes) qui devraient en consommer quotidiennement au moins une dizaine de grammes (**FEDIDA, 1996**). Parmi les sources de protéines animales, les produits avicoles occupent une place de choix.

- Viande de volaille

La viande blanche (tout comme l'œuf de poule) comparée aux autres productions animales, offre les meilleurs rendements de conversion des calories végétales en calories animales et de transformation des protéines. En plus de ce rendement, la viande de volaille possède des qualités nutritionnelles et diététiques remarquables entre autres, une faible teneur en graisse et une concentration assez élevée en acides aminés essentiels.

- Œuf et ses dérivés

Sur le plan nutritionnel, la principale caractéristique de l'œuf est sa richesse en protéines d'excellentes valeurs biologiques. Celles-ci renferment en effet tous les acides aminés essentiels et en quantité équilibrée (**SAUVEUR, 1987**). Ces protéines sont pour l'essentiel contenues dans l'albumen. Tous les acides aminés contenus dans l'œuf profitent à l'organisme du consommateur. L'œuf est également riche en cholestérol et constitue une bonne source de vitamines et de minéraux.

Comparé aux autres denrées alimentaires d'origine animale, deux œufs sont équivalents à 100 g de viande (partie comestible) ou 100 g de poisson pour l'apport protéique (**THAPON et BOURGEOIS, 1994**).

I.4- Importance socio-économique de l'aviculture moderne

Au niveau national, l'aviculture contribue au PIB à hauteur de 30 milliards de francs CFA (y compris les revenus des services liés à l'activité comme les abattages, la commercialisation) avec un taux de croissance moyen de son chiffre d'affaire qui est de 8% de 1994 à 1996 (**GAYE, 2004**).

Sur le plan socio-économique, l'aviculture sénégalaise générerait plus de 10 000 emplois directs et indirects avant l'instauration du tarif extérieur commun (TEC) (**FAFA, 2002**).

La mise en place du TEC a entraîné une suppression de près de la moitié des emplois, avec la fermeture de plusieurs fermes. Cette situation semble se rétablir avec la relance de l'activité avicole suite aux mesures d'arrêt des importations. On assiste à une réouverture d'anciennes fermes, d'une part, et d'autre part à une prolifération de nouvelles fermes notamment dans la zone périurbaine de Dakar. Au niveau de la sous-région, l'aviculture sénégalaise a un poids économique important dans l'agriculture : 9% pour le poulet et 3,1% pour les œufs de consommation (**SENEGAL, 2008**).

Les produits de l'aviculture connaissent d'autres applications. A titre d'exemple, on citerait :

- l'utilisation des effluents des élevages avicoles pour nourrir les poissons élevés en étang;
- l'incorporation de la farine de plumes dans l'aliment destiné aux animaux d'élevage ;
- l'utilisation des fientes comme fumier, ce qui permet de fertiliser le sol.

En plus de ces applications, s'ajoute la valorisation des déchets avicoles dans l'agriculture, et d'après **SMITH (1992)**, cela constitue une synergie entre l'agriculture et l'élevage. Une exploitation rationnelle de cette synergie, permet de promouvoir ces deux activités sources principales de revenus pour un grand nombre de ménages.

II- PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR :

II.1- Mécanisme de la croissance

II.1. 1- La croissance musculaire

Les muscles sont originaires du mésoderme embryonnaire et se distinguent en muscles striés squelettiques, muscles lisses et muscle cardiaque. Le muscle strié est constitué de fibres musculaires, de tissu conjonctif, de vaisseaux sanguins, de fibres nerveuses et d'adipocytes (**Wikipedia, 2010**).

La viande correspond à l'ensemble des muscles striés squelettiques de la carcasse ou chair musculaire. Le rendement en chair musculaire et leur qualité sont étroitement liés au développement musculaire en place essentiellement dans les phases embryonnaire et néonatale du développement musculaire (**FAUCONNEAU, 1996**).

La croissance embryonnaire est un processus complexe impliquant de nombreux facteurs moléculaires. Elle comporte une étape embryonnaire et une étape post-natale

II.1.1.1- La myogenèse embryonnaire

La fibre musculaire passe par trois stades principaux avant d'atteindre sa maturité : le myoblaste, le myotube et le myocyte (**KRISTIC, 1988**).

Le myoblaste est une cellule indifférenciée, fusiforme, avec un noyau central. A partir des observations du comportement en culture cellulaire, trois catégories de myoblastes sont distinguées : les myoblastes de type embryonnaire, fœtales et adultes (YABLONKA-REUVENI, 1995).

Leur apparition est séquentielle au cours du développement.

Les myoblastes adultes, les cellules satellites, sont des cellules quiescentes sous la membrane basale des fibres musculaires. Chez les oiseaux, elles apparaissent au cours de la période fœtale et sont prédominantes avant l'éclosion : chez le poulet, les myoblastes adultes apparaissent entre le 13ème et le 16ème jour du développement embryonnaire. Ce sont les seuls retrouvés à la naissance (WILKIE et al, 1995), et à l'âge adulte (YABLONKA-REUVENI, 1995).

La prolifération et la différenciation myogéniques s'effectuent en trois grandes étapes : les cellules passent d'abord par une étape de détermination, la détermination myogénique. Elles atteignent le stade myoblaste déterminé, unipotent, engagé dans le processus myogénique. Ensuite la différenciation myoblastique passe par le retrait du cycle cellulaire et l'activation de la transcription de gènes codant les protéines spécifiques du muscle, comme la desmine, la myosine, l'actine, la troponine, la tropomyosine... (LUDOLPH et KONIECZNY, 1995). Enfin, la maturation de la fibre musculaire consiste en une fusion des myoblastes, aboutissant à la formation de myotubes multinucléés (figure1).

Les myocytes ou fibres musculaires : ce sont des cellules de formes allongées formant le tissu musculaire.

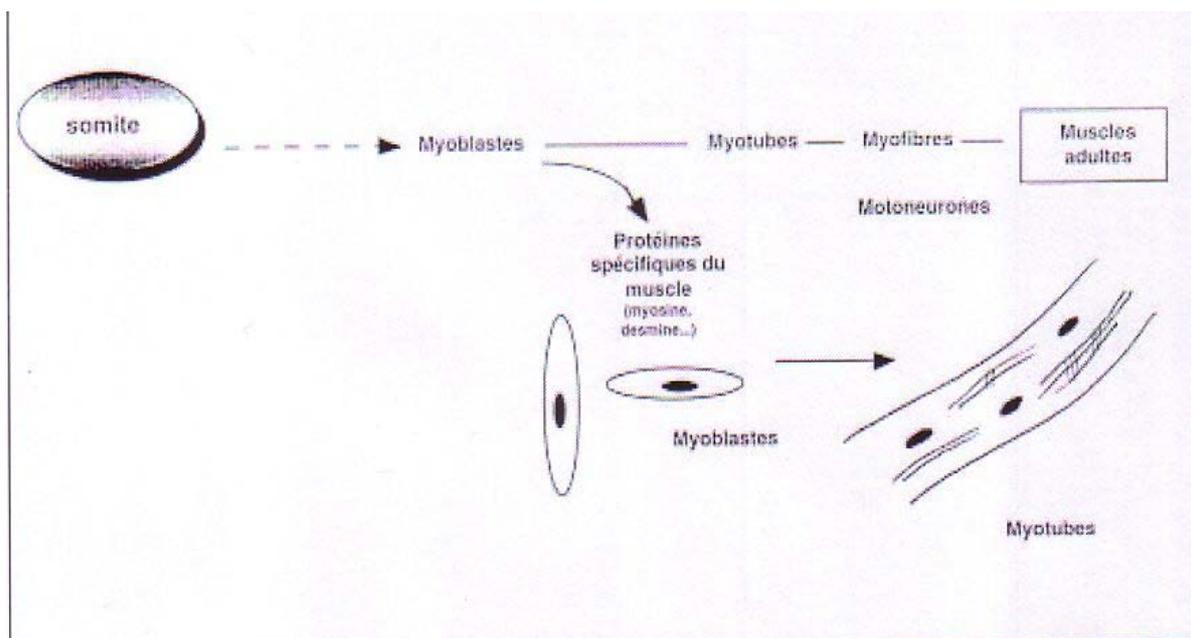


Figure 1 : Etapes générales de la myogenèse (DAVAL, 2000)

II.1.1.2- La croissance post-natale du muscle strié squelettique

Chez les vertébrés, la formation de nouvelles fibres musculaires n'a lieu qu'avant la naissance ou très peu de temps après et le nombre de fibres musculaires est fixé à la naissance (**MOSS, 1968**). La croissance musculaire post éclosion résulte de l'augmentation de la taille et du diamètre des fibres musculaires grâce à l'ajout de noyaux, conservant le rapport nucléocytoplasmique. Ce phénomène appelé hypertrophie musculaire, est rendu possible par l'incorporation des cellules satellites avec des fibres matures différenciées et fonctionnelles (**MOSS et LEBLOND, 1971**). L'hypertrophie musculaire est commune au processus de croissance musculaire normale et au phénomène accompagnant un étirement du muscle suite à un effort important et prolongé, cette hypertrophie s'accompagne d'une augmentation du nombre de fibres musculaires appelée hyperplasie. (**RUSSEL et al, 1992 et TAMKI et al, 1997**).

La physiologie de l'hypertrophie musculaire repose essentiellement sur le rôle des facteurs de croissance. Ces derniers stimulent la division et la différenciation des cellules particulières. Concernant l'hypertrophie musculaire, trois facteurs agissent en synergie : Insuline-like Growth Factor (IGF), Fibroblast Growth Factor (FGF) et Hepatocyte Growth Factor (HGF). L'IGF, hormone sécrétée par le muscle squelettique, régule le métabolisme de l'insuline et stimule la synthèse des protéines. L'IGF-I entraîne la prolifération et la différenciation des cellules satellites, alors que l'IGF-II est responsable de la prolifération des cellules satellites. (**FIATARONE SING; DING; MANFREDI et al. 1999**).

Le FGF, stocké dans le muscle, existe sous neuf formes dont seulement cinq entraînent la prolifération et la différenciation des cellules satellites (**YAMADA; BUFFINGER; DIMARIO et al. 1989**).

Le HGF est une cytokine spécifique de l'hypertrophie musculaire. Il active les cellules satellites et pourrait être responsable de la migration des cellules satellites vers le site de l'inflammation (**HAWKE et GARRY, 2001**).

II.1.2- La croissance osseuse :

Le développement de l'os comporte deux processus distincts à savoir l'ossification endoconjonctive ou ossification de membrane et l'ossification endochondrale ou ossification cartilagineuse (**SIMS et BARON, 2000**).

II.1.2.1- L'ossification endoconjonctive

Les mécanismes de la croissance en épaisseur des os sont appelés à l'ossification de membrane. Ce type d'ossification a une importance majeure dans le cas de la croissance des os plats et des os de la face. Dans le cas des os longs, l'ossification de membrane se développe à partir du périoste et de la virole perichondrale qui assurent une croissance en épaisseur de l'os long tant au niveau de la diaphyse qu'au niveau du cartilage de conjugaison (**COUETELIER, 1980**).

Le mécanisme de l'ossification intra membraneuse met en jeu les protéines morphogénétiques de l'os et l'activation des facteurs de transcription CBFA1. Le facteur de transcription CBFA1 est responsable de la transformation des cellules mésenchymateuses en ostéoblastes (**DUCY, ZHANG, GEOFFROY, RIDALL et KARSENTY, 1997**).

II.1.2.2- L'ossification endochondrale

Dès les premières semaines de la vie embryonnaire, il se forme une ébauche primitive qui subit rapidement une transformation cartilagineuse complète et constitue alors une véritable « maquette » ayant déjà la forme de l'os qui la remplacera.

Dans ce type d'ossification, deux mécanismes principaux se déroulent simultanément. D'une part les chondrocytes se multiplient et synthétisent la matrice cartilagineuse, contribuant ainsi à l'accroissement en taille de la pièce squelettique. D'autre part, cette matrice cartilagineuse est progressivement remplacée par de l'os. La transformation du modèle cartilagineux en os définitif de l'adulte débute chez l'embryon et se termine à la puberté. Elle comporte plusieurs étapes que l'on peut artificiellement séparer en trois : ossification primaire, ossification secondaire et croissance en longueur (**PASTOUREAU, 1990**).

II.2- Régulation de la croissance

La croissance chez le poulet de chair est contrôlée comme chez les mammifères par des facteurs hormonaux et métaboliques.

II.2.1- Rôle des facteurs hormonaux

Il s'agit principalement de l'hormone de croissance, des hormones thyroïdiennes et des hormones sexuelles

II.2.1.1- Rôle de l'hormone de croissance ou hormone somatotrope

Découverte en **1956** par **LI et PAKOFF**, l'hormone de croissance ou encore Growth Hormone (GH) est sécrétée par les cellules alpha de l'adénohypophyse. L'hormone de croissance est parmi tous les facteurs de croissance, la seule à stimuler la croissance longitudinale de l'os (**KOLB, 1975**). Son action est spécifique pour les cartilages de conjugaison qui s'hypertrophient considérablement. Mais cette action n'est pas directe car la GH agit sur la croissance post natale en exerçant son action sur la production d'IGF-1 (Insuline-Like Growth Factor 1) par le foie (**PELL et BATES, 1990**).

La GH présente avant tout une action anabolique avec stimulation de la synthèse protéique dans tous les organes. Elle intervient dans le métabolisme lipidique en mobilisant les acides gras et en fournissant une certaine quantité d'énergie utilisée pour la multiplication des chondrocytes (**ISAKSSON et al, 1982 ; ISGAARD et al, 1986**).

De plus, la GH influencerait la croissance musculaire post natale en stimulant le recrutement et la prolifération des cellules satellites de poulet de chair, effets en grande partie relayés par les IGF (**DUCLOS ; WILKIE et GODDARD, 1991**).

II.2.1.2- Rôle des hormones thyroïdiennes

La plus volumineuse des glandes endocrines, la thyroïde produit deux hormones que sont la tétraïodothyronine ou Thyroxine ou T4 et la triiodothyronine ou T3. Pendant la période postnatale, la maturation et la différenciation osseuse restent dépendantes de la présence des hormones thyroïdiennes. Elles ont un effet direct sur la maturation des chondrocytes, indirect par l'intermédiaire de la GH dont elles augmentent la sécrétion et dont elles apparaissent potentialiser l'action au niveau des cartilages de conjugaison (**KAYSER, 1970**).

De nombreuses données obtenues in vivo démontrent l'importance des hormones thyroïdiennes (triiodothyronine : T3 et thyroxine : T4) pour le développement postnatale du tissu musculaire (**CASSAR-MALEK ; LISTRAT et PICARD, 1998**). Il est établi en premier que ces hormones participent à la régulation de la croissance du muscle squelettique. L'action trophique de ces hormones en quantités physiologiques s'explique par une augmentation du diamètre (**KING, 1987**) ainsi que du nombre des fibres musculaires chez le rat et le poulet. L'augmentation du diamètre des fibres est liée à la stimulation de la synthèse protéique par des doses physiologiques de T3 et T4 (**BROWN, 1966**).

II.2.1.3- Rôle des hormones stéroïdiennes sexuelles

Les œstrogènes et androgènes ont un effet sur la croissance de l'os qui est à peu près antagoniste à celui de la GH (**SILBERBERG, 1971**).

A ces facteurs hormonaux s'associent des facteurs métaboliques dans la régulation de la croissance.

II.2.2- Rôle des facteurs métaboliques

Parmi les facteurs métaboliques, les minéraux et les vitamines sont d'une importance capitale.

Trois vitamines exercent leur effet sur la croissance de l'os:

La vitamine C Hydrosoluble, fournie par l'alimentation participe à la structure des cartilages, des os, des dents et de la peau ;

La vitamine K intervient dans la calcification des os et dans la coagulation du sang ;

Apporté par l'alimentation ou synthétisé au niveau de la peau à partir du cholestérol, sous l'action des rayons ultraviolets du soleil, la vitamine D sous sa forme active 1, 25 (OH) 2D3 obtenue suite à une double hydroxylation dans le foie puis dans les reins agit sur l'os pour permettre la fixation du calcium (à faible dose). D'une manière générale, la 1, 25 (OH) 2D3 stimule l'absorption digestive du calcium. Sa synthèse chez certaines espèces animales dont les volailles est stimulée par l'hormone de croissance (**GAREL, 1987**).

Les oligo-éléments également contribuent pour une part importante dans l'édification osseuse (**BEATTIE et AVENELL, 1992**) et les carences alimentaires en ces éléments entraînent des anomalies du squelette chez le poulet telles que la chondrodystrophie (Zn ou Mn) ou l'ostéoporose (Cu) (**SCOTT et al, 1976 ; SAUVEUR, 1984 ; DE GROOTE, 1989 ; LEACH et LILBURN, 1992**).

III- FACTEURS INFLUENCANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

III.1- Facteurs intrinsèques :

Ce sont les facteurs propres à l'animal à savoir l'âge, le sexe et la race qui sont en corrélation avec le génotype.

III.1.1- Influence de l'âge

La vitesse de croissance du poulet de chair varie en fonction de l'âge, selon les souches ou les races. En effet, les poulets de chair présentent une croissance accélérée entre 0 et 6 semaines grâce aux synthèses protéiques avec une bonne conversion alimentaire. Après cet âge, la

croissance devient plus lente et plus coûteuse en énergie alimentaire (**MOLLEREAU et al. 1987**).

III.1.2- Influence du sexe

Les mâles croissent plus rapidement que les femelles (**MOLLEREAU et al., 1987**). Ceci s'explique certainement par l'action favorisante des androgènes sur la croissance, mais en plus les mâles apprennent à consommer plus rapidement les aliments que les femelles (**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE, 1989**). Par contre ces dernières ont une aptitude à déposer plus le gras que les mâles (**BOUGON et al., 1976**).

III.1.3. Influence des facteurs génétiques

GIODANI cité par **ENEDE(2005)**, en faisant une comparaison de trois souches de poules commerciales à savoir Cobb 500, Ross 208 et Ross 308, a montré qu'il y a des différences non négligeables de poids à 8 semaines d'âge. Cela témoigne de l'influence des facteurs génétiques et plus précisément des gènes sur la croissance du poulet de chair.

A ces facteurs viennent s'ajouter des facteurs environnementaux et alimentaires, c'est-à-dire des facteurs extrinsèques.

II.2- Facteurs extrinsèques

III.2.1. Facteurs environnementaux

Il s'agit des facteurs d'ambiance, physiques et sanitaires qui peuvent compromettre la croissance.

III.2.1.1- Facteurs d'ambiance

- **La température**

Chez les volailles en croissance, la température est capable de modifier en même temps la vitesse de croissance, la consommation alimentaire et l'état d'engraissement des oiseaux. Une température supérieure à 25°C compromet la prise de poids par réduction de la consommation alimentaire (**KOLB, 1975**) ; ceci est d'autant plus marqué lorsque la température passe de 32°C à 36°C : Il ya une diminution de l'ingéré alimentaire d'environ 4,2g/adulte/jour (**SANOFI SANTE ANIMALE, 1996**) ce qui évidemment entraine une chute de production (**DIAW, 1992**).

En climat chaud et hygrométrie élevée, les performances des animaux sont inférieures à celles des animaux en climat chaud et hygrométrie modérée.

- **La densité**

D'après les travaux de **RICARD (1988)**, les poulets élevés à forte densité ont une vitesse de croissance et un angle de poitrine significativement plus faible que ceux élevés à faible densité. En plus, la faible densité s'accompagne d'un fort pourcentage de carcasses classées en première catégorie (**RICARD, 1988**), et d'une faible fréquence d'anomalies des pattes (**CRUINCKSHANK et SIM, 1987**). L'influence de la densité de la population sur les performances de croissance est d'autant plus marquée que la température est élevée (**CHAWAK; RAJMAIRE; RANADE, 1993**).

A ces effets qui sont des contraintes majeures en élevage en raison des pertes économiques considérables qu'ils engendrent en termes de mortalité et de baisse de production (croissance), viennent s'ajouter des facteurs physiques.

III.2.1.2- Facteurs physiques

Ils sont constitués par le transport, la vaccination, une forte densité et des bruits brusques qui engendrent le stress des animaux.

Ces facteurs peuvent entraîner à la longue l'épuisement et un effet immunodépresseur des animaux qui y sont exposés, la conséquence étant une diminution de l'ingéré alimentaire (**BLOOD et HENDERSON, 1976**).

En transportant des poulets de chair en croissance finition d'un bâtiment à l'autre, **TANKO (1995)** a observé une diminution significative de la consommation alimentaire liée au stress.

III.2.1. 3- Facteurs sanitaires

Ce sont des pathologies d'origine parasitaire, ou infectieuse de loin plus agressives, responsables de la mortalité ou retard de croissance dans les élevages (**LAPO, 2003**). Suivant la virulence des germes, la pression d'infestation parasitaire et l'état de réceptivité des sujets, l'affection peut se traduire par un simple retard de croissance ou la mort par suite de l'expression des signes cliniques.

En dehors de ces facteurs environnementaux, la croissance des poulets de chair est influencée par d'autres facteurs qui peuvent être alimentaires.

III.2.2- Facteurs alimentaires

-Les aliments :

L'aliment intervient pour influencer la croissance par sa composition et par sa nature physique.

➤ La composition de l'aliment

L'aliment doit fournir aux volailles tous les constituants permettant le renouvellement de la matière vivante, son accroissement éventuel (croissance); l'animal a besoin des glucides, lipides et des protéines, qui lui apportent l'énergie et la matière pour la croissance.

Concernant les constituants énergétiques, l'accroissement de leur concentration dans l'aliment entraîne toujours une amélioration de l'indice de consommation (**INSTITUT DE RECHERCHE AGRONOMIQUE, 1989**). Telle est l'observation faite par **DALPHONSO; MANBECK et ROUSH (1996)** en variant le taux d'énergie de 2530 à 2814 puis 3009 Kcal/Kg d'aliment. La recommandation classique est de 3200 Kcal/Kg d'aliment, aussi bien en phase de croissance qu'en finition chez le poulet de chair.

Pour ce qui est des constituants protéiques et des acides aminés indispensables, le taux d'incorporation recommandé de protéines brutes pour 3250 Kcal d'énergie est de 20%. **LEESONS et CASTON (1996)**, en réduisant le niveau d'énergie et le taux de protéines, ont remarqué une baisse de la croissance avec une diminution du poids de la carcasse chez les poulets de chair. **NDOYE(1996)** a mis en relief l'effet d'une supplémentation de la ration des poulets de chair en acides aminés : l'apport en lysine de 0,11% et en méthionine de 43% se manifeste par une augmentation du poids vif d'à peu près 27,15%. L'aliment intervient aussi par sa teneur en minéraux.

Les constituants minéraux sont essentiellement représentés par le calcium et le phosphore. En effet, le calcium (Ca) et le phosphore (P) jouent un rôle principal dans la croissance, spécialement dans la croissance osseuse. Une absence du calcium et du phosphore se traduit par une perte d'appétit, une diminution de la croissance et des troubles locomoteurs graves (**LARBIER et LECLERCQ, 1992**). Le squelette concentre 99% et environ 80% respectivement du calcium et du phosphore de l'organisme et de ce fait il est l'élément essentiel de réserve de ces deux minéraux. **TANKO (1995)** a montré que les meilleures performances de croissance chez le poulet de chair sont obtenues avec une ration contenant 4,2% de poly phosphate Ferro-alumini-calcique respectivement en phase de démarrage et de croissance finition. Autrement dit, les proportions de calcium et de phosphore dans la ration influent sur la croissance. La composition de l'aliment est primordiale mais, chez les volailles, la présentation de l'aliment a également une influence sur la consommation et donc sur la croissance.

➤ **La présentation physique de l'aliment**

Les aliments des volailles peuvent être présentés sous forme farineuse ou granulée. Le poulet présente une croissance plus rapide et un meilleur indice de consommation lorsqu'il reçoit pendant la phase de démarrage un aliment présenté en miettes et ensuite en granulés pendant la phase de croissance, tandis que les aliments pulvérulents sont mal consommés par les poulets (**LARBIER et LECLERCQ, 1992**).

-L'eau de boisson

➤ **Rôles de l'eau dans l'organisme :**

L'eau est un constituant important de l'organisme vivant tant par son poids que par ses multiples rôles. Pondéralement, c'est l'élément le plus abondant de l'organisme avec 40 à 60 % du poids du mammifère adulte contre 15 % de protéines, 14 % de lipides, 5 % de sels minéraux et 1 % de divers. Notons que la proportion de l'eau dans l'organisme est fonction de l'espèce et de l'âge.

Chez les poulets, la teneur en eau de l'organisme varie de 55 à 75 % du poids corporel, les poussins ayant la plus forte quantité d'eau dans le corps (**REDDY et al ; [www.poultvet.com/poultry/water – healf- php](http://www.poultvet.com/poultry/water-healf-php)**).

L'eau est un facteur primordial de l'homéostasie.

Sur le plan nutritionnel, l'eau intervient dans la dégradation des macromolécules pour susciter un morcellement en molécules plus petites qui précède alors l'assimilation des substances nutritives (phénomène d'hydrolyse).

En 1858 déjà, l'illustre physiologiste **CLAUDE BERNARD** (1859) affirmait :

« Personne ne contestera l'importance de l'étude des différents liquides de l'organisme à l'état normal et pathologique. C'est en effet dans le sang et dans les liquides qui en dérivent que la physiologie trouve la plupart des conditions pour l'accomplissement des actes physico chimiques de la vie, et c'est dans les altérations de ces mêmes liquides que la médecine cherche les causes d'un très grand nombre de maladies». Cette phrase saisissante de vérité est encore aujourd'hui irréfutable. En effet l'eau constitue la base structurale et fonctionnelle des êtres vivants (**BENEZECH, 1962**).

De cette importance physiologique de l'eau découlent les besoins en eau des animaux.

➤ **Besoins en eau**

Les effets de la privation d'eau se répercutent plus rapidement sur la croissance et sur la ponte que le manque d'aliment. La privation d'eau gêne en tout cas la consommation d'aliment. Le

sous abreuvement entraîne peu de mortalité mais affecte la croissance, l'état général (**FILLEUL, 1968**). Un apport sécurisé en eau est primordial pour la santé des animaux et atteindre des performances optimales car indispensable pour la réalisation des étapes de digestion, de transport des nutriments, de thermorégulation et d'élimination des déchets. La qualité de l'eau de boisson est définie par des critères microbiologiques, chimiques et physiques.

Les besoins directs en eau d'un animal sont déterminés par la nécessité de compenser, en permanence, les pertes qu'il subit, liées à l'élimination rénale, intestinale, pulmonaire, cutanée, aux productions et à la nature de l'alimentation.

Chez les volailles, l'eau est un des éléments nutritifs les plus importants. La consommation d'aliment est conditionnée par celle de l'eau ; une sous alimentation en eau provoque une baisse de la consommation alimentaire et la réduction du gain de poids. La réduction de la prise alimentaire et du degré de croissance ainsi engendrée est proportionnelle au degré de la réduction hydrique; cela a été démontré par (**KELLERUP et al**) cité par **FERRANDO (1969)** qui trouvent qu'une restriction d'eau de 50% de la consommation ad libitum ,fait baisser la prise alimentaire de 111g /jour à 75g/jour chez le poulet .

Ces besoins varient considérablement avec l'environnement ; ils sont plus importants en ambiance chaude qu'en ambiance froide.

➤ **Facteurs influençant la consommation d'eau**

Ces facteurs sont étroitement liées à la qualité de l'eau .

Les poussins et poulets doivent recevoir pendant toute leur vie une eau potable

Une forte salinité de l'eau se traduit par un refus de consommer l'eau donc à un manque d'eau.Cela se traduit par une perte de poids ou une stagnation du poids voir dans des cas extrêmes la mort de l'animal.

Plus les élevages sont intensifs plus les animaux sont sensibles à la qualité microbiologique de l'eau. Les germes impliqués dans l'altération de la qualité de l'eau sont les germes totaux, les coliformes fécaux, les entérocoques et les salmonelles (**HUBERT et POMMER, 1988**).

L'hygiène de l'eau pour la volaille est déterminante car elle représente la première ligne de défense contre la plupart des pathogènes intestinaux, en particulier *Salmonella* et *E. coli*.

Afin d'atteindre un potentiel génétique maximal dans la production de poulets de chair, il est nécessaire de limiter la contamination microbienne de l'eau par les E.coli et salmonelles. Les infections bactériennes, par E.coli et salmonelles engendrent de sérieuses pertes économiques.

CONCLUSION PARTIELLE

En conclusion, la région de Dakar, par ses caractéristiques climatiques, constitue une zone propice à une intensification des productions avicoles.

Un des obstacles majeur à l'essor de cette spéculation, est la contrainte technique qui se traduit entre autres par une distribution d'eau de boisson de qualité douteuse. Or, l'eau joue un rôle déterminant dans plusieurs processus physiologiques dont la digestion des aliments de laquelle dépend le profit tiré par les animaux pour leurs besoins dont ceux de la croissance. Pour que l'eau puisse jouer ce rôle, il faut qu'elle soit de bonne qualité. C'est la raison pour laquelle nous avons entrepris d'évaluer l'efficacité de deux produits anti-microbiens : « **le Selko- pH** » et le « **Biotronic (SE)** » sur la qualité de l'eau de boisson, tout en faisant une étude comparative de ces deux produits sur les performances de croissance du poulet de chair. Ce sont les résultats de ces investigations qui font l'objet de la deuxième partie de ce travail.

DEUXIEME PARTIE:

PARTIE EXPERIMENTALE

- **CHAPITRE I : PERIODE ET SITE DE TRAVAIL**
- **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES**
- **CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION**

CHAPITRE I : PERIODE ET SITE DE TRAVAIL

Le travail a comporté trois étapes, une phase d'enquête, une phase d'analyse de la qualité de l'eau des différentes fermes sélectionnées et une phase expérimentale.

Au cours de la première étape qui s'est déroulée du 21 janvier au 12 février 2014 nous avons mené des enquêtes sur les conditions d'élevages aviaires dans 30 fermes de la zone périurbaine de Dakar.

Dans la deuxième étape, nous avons procédé, le 20 Février 2014 à une collecte d'eau de puits au niveau d'un certain nombre d'élevages de poulets de chair dans les zones de MALIKA et SANGALKAM (photo 1 page 24), accompagnée d'une analyse microbiologique de l'eau le même jour dans le laboratoire de **HIDAOA(annexe de L'EISMV)**.

-La troisième étape qui est expérimentale s'est déroulée du 11 Mars au 19 Avril 2014 dans un poulailler situé à Gorom II (figure2) qui dispose de salles aménagées en poulailler.



Figure 2: Localisation du site de travail (Carte de la région de Dakar).

Source: Agence Nationale de Conseil Agricole et Rurale 2014

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.1 MATERIEL

II.1.1- Cheptel expérimental

L'étude a été réalisée à partir de 300 poussins non sexés de souche Cobb 500 livrés par un producteur de la place (SEEMAP). Ils sont reçus à l'âge d'un jour avec un poids moyen de 35,33g.

II.1.2- Matériel d'élevage et de contrôle des performances

- Matériel d'élevage (mangeoires, abreuvoirs gradués, ampoules, seaux, litière) ;
- Balance de précision de marque *Precisa* (1g à 2200g) ;
- Balance de cuisine de marque *Dahongying* (1kg à 10kg) ;
- Cloisons en grillage et bois pour la séparation des lots d'animaux ;
- Matériel de nettoyage et désinfection ;
- Médicaments vétérinaires.
- Lampes à gaz
- Thermo hygromètre
- Litières :Pour l'essai, on a utilisé uniquement du copeau de bois que nous nous sommes procurés au niveau d'un atelier de menuiserie situé à Bambylor. La litière a été étalée sur un épaisseur de 5 cm dans le poulailler.

II.1 .3- Aliments utilisés

Les animaux ont été nourris à l'aliment « NMA-SANDERS de DAKAR » durant toute la période d'élevage. Ils ont reçu tour à tour un aliment « démarrage » puis un aliment « croissance » et enfin un aliment « finition » .Du démarrage jusqu'au 15^{ème} jour, les animaux ont été nourris à base d'un aliment démarrage, puis une transition de trois jours a été observée avant de passer à l'aliment croissance jusqu'au 30^{ème} jour. Une nouvelle transition de trois jours a été observée, avant de passer à l'aliment finition jusqu'à l'abattage. Au cours des deux phases de transition, les oiseaux ont reçu comme aliment un mélange des deux types d'aliments selon les proportions suivantes : Exemple de mélange lors de la première transition

1er jour : $\frac{2}{3}$ de l'aliment démarrage + $\frac{1}{3}$ de l'aliment croissance ;

2e jour : $\frac{1}{2}$ de l'aliment démarrage + $\frac{1}{2}$ de l'aliment croissance ;

3e jour : $\frac{1}{3}$ de l'aliment démarrage + $\frac{2}{3}$ de l'aliment croissance

II.1.4-Eau de boisson

Après les analyses de l'eau qui ont été faites au niveau de cinq fermes retenues comme suspectes : diarrhée fréquente et conditions d'élevages non satisfaisantes (photo 1), seule l'eau de puits de Malika 1 a été retenue pour abreuver les poussins à cause de sa teneur en microbes plus élevée (présence de salmonelles et E. coli). **Numéro 1 sur la photo.**



Photo 1 : Aspect des cinq eaux de puits sélectionnées

De gauche à droite (1, 2, 3, 4,5) : la bouteille 1 contient l'eau de boisson retenue pour les essais

Source : Aida 2014

II.1.5- Eclairage

L'éclairage a été constant 24 h sur 24 (lumière solaire, le jour et les ampoules électriques, la nuit) tout au long de la période d'élevage ; le poulailler a également été éclairé par des lampes à gaz qui ont en même temps servi à chauffer les oiseaux, pendant les dix premiers jours.

II.1.6-Les produits anti-microbiens

➤ **Mode d'action antimicrobienne des acides organiques :**

À l'intérieur de la cellule, les acides réduisent le pH, ce qui incite le microorganisme à des mécanismes de régulation énergivores qui l'affaiblissent. Par ailleurs, les acides inhibent l'activité de certains systèmes enzymatiques, dont ceux nécessaires pour la multiplication du génome ADN. Le microorganisme ne peut donc plus se multiplier. Et troisièmement, les molécules acides dissociées, qui ne peuvent pas pénétrer dans la membrane plasmique, endommagent la structure des protéines de la membrane. Sa perméabilité aux minéraux comme le sodium ou le potassium s'en trouve ainsi modifiée. La modification de la pression osmotique qui en découle entraîne la mort de la cellule (**BASF-Gruppe :Animal nutrition**).

Alors que **l'acide formique** est particulièrement efficace contre des bactéries pathogènes telles que **Escherichia coli** ou Staphylococcus aureus et des levures indésirables comme Candida albicans, l'acide propionique a un effet relativement supérieur sur des champignons comme Aspergillus flavus, qui peut produire une aflatoxine.

On peut en déduire que, pour combattre des bactéries pathogènes comme **les salmonelles ou E. coli** ainsi que des levures, l'acide formique pur ou **des mélanges d'acides à fort taux d'acide formique** sont préférables.

En raison de leur effet antimicrobien, les acides organiques trouvent leur utilisation dans l'eau et dans l'aliment dans les trois champs suivants :

- **Lutte contre les microorganismes pathogènes**
Salmonelles, Escherichia coli, Clostridium perfringens
- **Hygiénisation de l'eau d'abreuvement**
Prévention des biofilms
- **Action nutritive**
Réduction du pH, amélioration de la digestibilité des protéines et de la proline, réduction du risque de diarrhées, amélioration de la qualité de la litière, augmentation de la consommation alimentaire.

❖ **Selko -pH**

Le produit Selko-pH est une combinaison d'acides organiques ; il est composé des acides organiques suivants :

- Acide formique
- Acide ascorbique
- Acide acétique

-Acide propionique

-Acide citrique

❖ **Biotronic (SE) :**

C'est un mélange d'acides organiques et inorganiques et de leurs sels.

Les acides organiques contenus dans ce produit sont :

-Acide formique

-Acide propionique

II. 2-METHODES

II.2. 1- La phase d'enquête

Elle a consisté à mener une enquête sur les conduites des élevages de poulets de chair en région périurbaine de Dakar.

Cette enquête qui a porté sur une trentaine d'élevages, a concerné notamment :

- les sources d'eau utilisée pour l'abreuvement des poulets ;
- la présence des cultures autour des puits et bâtiments d'élevage ;
- la manipulation de l'eau avant et au moment de la distribution ;
- la nature et les types d'abreuvoirs utilisés ;
- la fréquence des diarrhées et mortalités.

L'objectif de cette enquête était d'utiliser, pour la phase expérimentale, l'eau de la ferme ou la contamination microbienne était la plus importante.

Les 30 fermes sont situées dans les zones suivantes :

- Gorom II (5 fermes)
- Niakhirat (3fermes)
- Niague (5 fermes)
- Keur Ndiaye Lo (7 fermes)
- Sangalkam (5 fermes)
- Malika (5 fermes)

II.2.2–Analyse microbiologique de l'eau

La qualité microbienne de l'eau a été évaluée par rapport aux bactéries potentiellement pathogènes et pouvant affecter les performances de croissance du poulet de chair à s'avoir : *E. coli* et salmonelles. Cette analyse a concerné cinq fermes où les sources d'eau de boisson paraissaient les plus exposées à des contaminations microbiennes.

Le rapport d'analyse de l'eau de ces fermes est présenté dans le (tableau II).

Les résultats de cette première phase, nous ont permis de retenir l'eau de puits de **Malika1** qui était la plus contaminée du fait de la présence à la fois de E.coli et salmonelles, pour nos essais avec le « Selko- pH et Biotronic (SE) ».

Tableau II : Rapport d'analyse microbiologique de l'eau des cinq fermes avicoles de Dakar

Localités	Salmonelles (Critère de référence : Absence dans 5 000ml)	E. coli a 44°C (Critère de référence : Absence dans 100ml)	Conclusion
1:Eau MALIKA 1	Presence	1	Non Satisfaisant
2:Eau MALIKA 2	Absence	Absence	Satisfaisant
3:Eau CITE SONATEL(Malika)	Absence	1	Non satisfaisant
4:Eau MALIKA (arrêt 2eme poulailler)	Absence	41	Non satisfaisant
5:Eau Sangalkam(ISRA)	Absence	Absence	Satisfaisant

Il s'agit de cinq élevages utilisant le même type d'aliment (aliment NMA) mais dont l'environnement autour des puits est variable.

Les cinq élevages périurbains de Dakar sélectionnés sont localisés respectivement à :

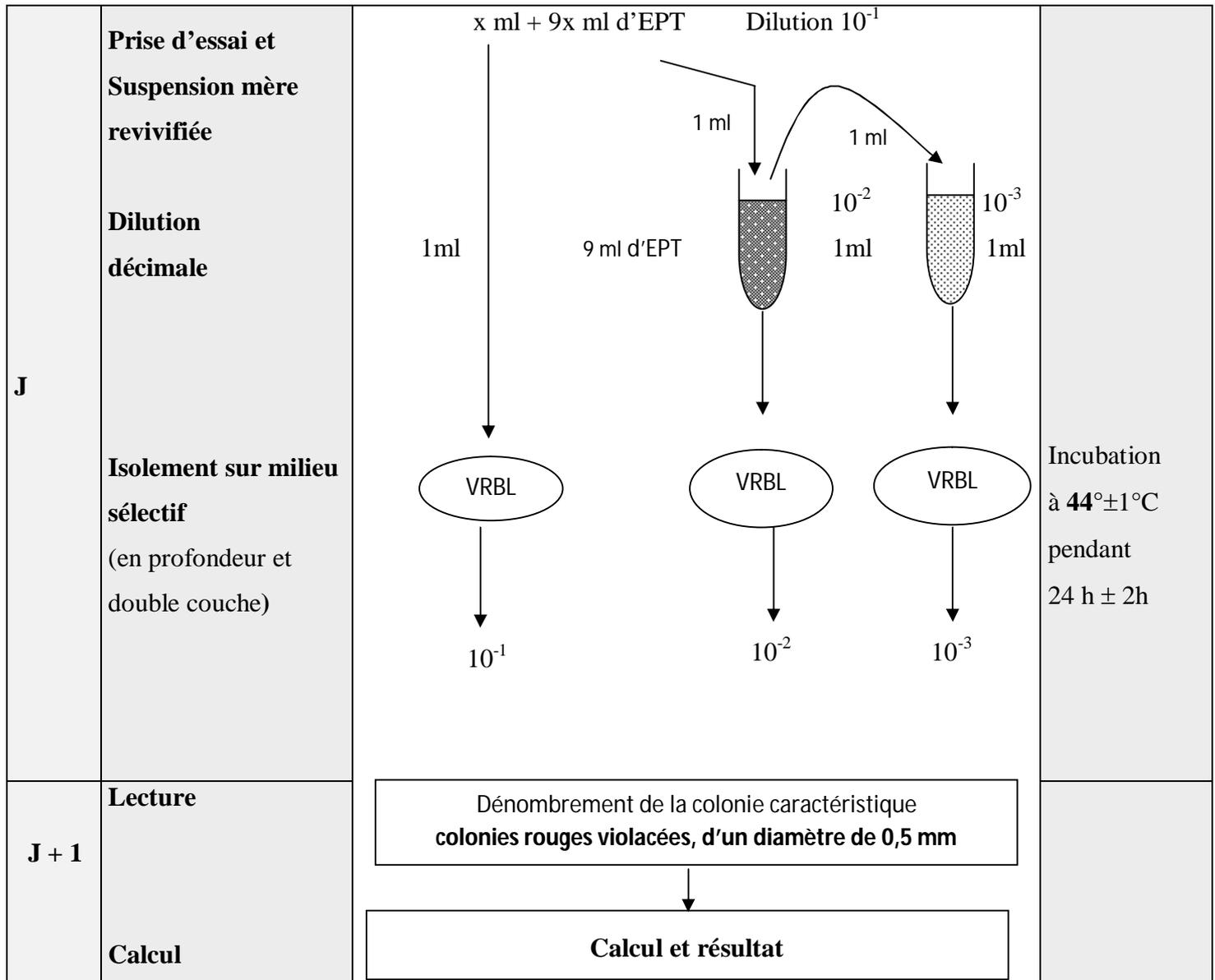
- MALIKA 1
- MALIKA 2
- Croisement Cite Sonatel (MALIKA)
- MALIKA (montagne)
- ISRA SANGALKAM

Les méthodes d'analyse microbiologique utilisées sont les suivantes :

Méthodes d'analyse normalisée utilisé

Tableau III : Méthode d'analyse normalisée utilisé pour les *E. coli*

Technique de comptage des colonies à 44°C (ISO : 16649-2 :2001)



VRBL : gélose Bilée Lactosée au cristal Vert et au Rouge neutre

EPT : Eau Peptonée Tamponnée

Tableau IV Méthode horizontale pour la recherche des salmonelles (ISO 63 40-2002)

<p>J</p>	<p>Prise d'essai et Pré-enrichissement non sélectif</p>		<p>Incubation à 37°C ±1°C pendant 18h ± 2h</p>
<p>J + 1</p>	<p>Enrichissement sélectif</p>		<p>Incubation à 41,5°C ±1°C pour RVS et 37°C ±1°C pour MKTTn pendant 24 h ± 3 h</p>
<p>J + 2</p>	<p>Isolement sur milieu sélectif (en surface)</p>		<p>Incubation à 37°C ± 1°C pendant 24h ± 3h</p>
<p>J + 3 ou J + 4</p>	<p>Identification Purification (éventuelle)</p>		<p>Incubation à 37°C ±1°C pendant 24 h ±3 h</p>
<p>J + 4 ou J + 5</p>	<p>Confirmation Biochimique</p>		<p>Incubation à 37°C pendant 24h ±3h</p>
<p>J + 5 ou J + 6</p>	<p>Orientation sérologique Et Résultats</p>		

RVS: Rappaport -Vassiliadis

R : Rambach

SC : Sélénite Cystine

GVB : Gélose au Vert Brillant

GN : Gélose Nutritive

H :Hektoen

MKTTn :Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocine

XLD;Xylose-Lysine_Desoxycholate.

II.2.3- Phase expérimentale

II.2.3.1- Conduite des oiseaux :

II.2.3.1.1- Préparation du bâtiment

Deux semaines avant l'arrivée des poussins, le bâtiment d'élevage a fait l'objet d'un vide sanitaire. Il a consisté à vider la salle de tout matériel mobile, puis à procéder à un trempage et lavage au savon puis rinçage à grande eau, suivi de la désinfection avec de la chaux vive. Deux jours avant l'arrivée des poussins, le sol du bâtiment est recouvert de litière (copeaux de bois). Une lampe à gaz est mise en place pour chauffer le bâtiment.

Les abreuvoirs et les mangeoires sont désinfectés avec de l'eau de javel.

Des ampoules électriques installées ont permis l'éclairage nocturne du bâtiment tandis que celui du jour étant assuré par la lumière solaire durant toute la période d'élevage.

II.2.3.1.2- Arrivée et mise en lots des poussins

Les poussins ont été vaccinés contre la pseudo-peste aviaire ou maladie de Newcastle à la clinique vétérinaire « Vété assistance» de Niakhirat (Keur Ndiaye LO). Ils ont ensuite été transportés dans une voiture jusqu'au poulailler. A leur Arrivée, les contrôles du nombre de poussins livrés et du poids moyen des poussins ont été effectués.

Ensuite les oiseaux ont été repartis en lots et sous lots (photo 2).



Photo 2: Répartition des poussins en lots et sous lots

Source : Aida 2014

- **Répartition des oiseaux en lots**

Dès le 1^{er} jour, les oiseaux, ayant passé de 300 à 291 sujets à cause de 9 mortalités dues au stress (transport), sont répartis au hasard en 3 lots de 98, 96 et 97 poussins, respectivement pour le lot1, lot 2, lot 3 .

Les différents numéros donnés aux lots sont fonction du produit administré dans l'eau pour abreuver les poussins.

Les trois lots sont :

Le lot 1 qui correspond au lot de poulets abreuvés avec l'eau contaminée traitée avec du Selko-pH.

Le lot 2 qui est le lot de poulets abreuvés avec l'eau contaminée traitée avec le Biotronic (SE).

Le lot 3 qui désigne le lot de poulet ayant reçu de l'eau de boisson contaminée non traitée=lot témoin.

Chaque lot a été subdivisé en 3 sous lots, soit 3 répétitions par lot pour faciliter les manipulations et l'analyse statistique (tableau V). Les trois sous lots de chaque lot de poulets sont séparés par des cloisons en grillage.

Tableau V : Répartition des poussins en lots, sous lots

	Lot 1			Lot 2			Lot 3		
Produits	Eau contaminée traitée avec le Selko-PH			Eau contaminée traitée avec du Biotronic (SE)			Eau de puits contaminée non traitée		
Sous lots(SL)	SL 1	SL2	SL3	SL1	SL2	SL3	SL1	SL 2	SL 3
Nombre de poulets par sous lot	32	34	32	32	32	32	32	33	32

Le Selko-pH tout comme le Biotronic (SE), ont été administrés dans l'eau de boisson à raison de 2 ml/litre, dès le premier jour.

Au 35^{ème} jour d'élevage, l'eau de boisson a refait l'objet d'une analyse bactériologique au laboratoire de **HIDAOA**.

Pour avoir des résultats plus fiables sur l'effet anti- microbien du Selko-pH et du Biotronic, une contamination artificielle de cette eau avec salmonelles et E.coli a été faite au laboratoire.

II.2.3.1.3- Programme de prophylaxie utilisée

Le programme de prophylaxie utilisé est celui en cours dans les élevages avicoles de la zone péri-urbaine de Dakar (tableau VI)

Tableau VI: Programme de prophylaxie utilisé dans les fermes enquêtées

Age (jours)	Opérations	Produits utilisés
1	Vaccination contre la maladie de Newcastle	HB1
1-3	Prévention des réactions post - vaccinales et du stress	Anti-stress (Neoxyvital)
7	Vaccination contre la maladie de Gumboro	Gumboro IBDL
9-11	Prévention des réactions post - vaccinales et du stress	Anti - stress (Coli-terravetl)
14	Rappel de Gumboro	IBDLRappel
15-17	Anticoccidien	Vetacox
21	Rappel vaccin contre maladie de Newcastle	HB1
30	Anticoccidien et vitaminothérapie	Anticox Amine totale
31-32	Vitaminothérapie	Amine totale

II.2.3.2- Evaluation des performances de croissance

Les données récoltées au cours de l'essai ont permis de calculer les quantités d'aliment consommées (Ca), quantités d'eau consommées (Ce) les gains moyens quotidiens (GMQ), les rendements carcasse (RC) et les indices de consommation (IC) à âge type, ainsi que les taux de mortalité (TM).

-Quantités d'aliment et d'eau consommées

Du 1er au 39^{ème} jour, les quantités d'aliment sont quotidiennement pesées et l'eau mesurée. La distribution se faisait à 12 heures et à partir du 10^{ème} jour, les poussins recevaient deux repas par jour dont le premier à 09 heures et le second à 18 heures. Quant à l'eau elle est servie une fois par jour durant toute la durée de l'élevage.

L'évaluation des quantités d'aliments consommés a été faite par la différence entre les quantités distribuées et les refus. L'évaluation de la consommation d'eau a été faite en faisant la différence entre la quantité d'eau distribuée et la quantité d'eau refusée. Du 1^{er} au 39^{ème} jour (jour de l'abattage), la consommation alimentaire quotidienne a été déterminée en additionnant la quantité consommée entre 09 heures et 18 heures et celle consommée entre 18 heures et 09 heures du lendemain.

Dans chaque sous lot, la consommation alimentaire par poulet est obtenue en divisant la quantité totale consommée par le nombre de poulets. Et la consommation d'eau est obtenue en divisant la quantité d'eau bue par le nombre de poulets.

Consommation alimentaire individuelle (Ca) :

$$Ca_i = \frac{\text{Quantité d'aliment distribuée (g)/période} - \text{Quantité d'aliment refusée (g)/période}}{\text{Durée de la période} \times \text{Nombre de sujets}}$$

Consommation individuelle d'eau (Ce)

$$Ce = \frac{\text{Quantité d'eau distribuée (g)/période} - \text{Quantité d'eau refusée (g)/période}}{\text{Durée de la période} \times \text{Nombre de sujets}}$$

- Gain moyen quotidien (GMQ) :

A l'aide des mesures hebdomadaires de poids, nous avons calculé le gain moyen quotidien en faisant le rapport du gain moyen pendant une période sur la durée en jours. Il est exprimé en grammes.

$$\text{GMQ} = \frac{\text{Gain de poids (g) pendant une période}}{\text{Durée de la période (jours)}}$$

- Indice de consommation (IC) :

Il a été calculé en faisant le rapport de la quantité moyenne d'aliment consommée pendant une période sur le gain de poids moyen pendant une période.

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée pendant une période (g)}}{\text{Gain de poids durant la période (g)}}$$

- Rendement carcasse (RC) :

Il a été calculé en faisant le rapport du poids carcasse après éviscération sur le poids vif du sujet à l'abattage, exprimé en pourcentage %.

$$\text{RC} = \frac{\text{Poids de la carcasse vide (g)}}{\text{Poids vif à l'abattage (g)}} \times 100$$

- Taux de mortalité (TM) :

Le taux de mortalité est le rapport du nombre de morts enregistrés pendant la période d'élevage sur l'effectif total, exprimé en pourcentage (%).

$$\text{TM} = \frac{\text{Nombre de morts au cours d'une période}}{\text{Effectif total de départ}} \times 100$$

II.2.3.3- Analyse économique

Les résultats techniques nous ont permis de faire une étude économique basée sur les dépenses d'exploitation et les revenus tirés de la vente des poulets. Cette analyse a pour objectif de vérifier si l'administration de Biotronic et Selko -pH dans l'eau permet de réduire les coûts de production de poulet de chair mais aussi de savoir entre Selko-pH et Biotronic celle qui augmente le plus le poids à moindre coût.

II.2.3.4- Analyse statistique des résultats

La saisie et l'analyse des résultats a été faite à l'aide de l'outil informatique. Les variables ont été saisies sur le tableur « **EXCEL®** ». Le calcul des moyennes, des écarts- types, l'analyse de variance et la comparaison des moyennes (**Test de T indépendant, ANOVA**) a été réalisé à l'aide du logiciel **R Commander**. Les moyennes sont comparées au seuil de 5%, c'est-à-dire pour les valeurs de P inférieures à 0,05, la différence est considérée comme significative.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1- RESULTATS

III.1.1. Résultats des enquêtes :

Les résultats de nos enquêtes sont présentés dans le tableau VII.

Tableau VII: Résultats des enquêtes

	PARAMETRES	RESULTATS % des fermes
Bâtiment	Nature	brique = 100%
	Décharges aux alentours	Oui =30% Non = 70 %
	culture aux alentours	Oui = 63,33% Non = 36,66%
Poussins	Souche utilisée	Cob500 = 100%
	Source d'approvisionnement	SOSEPRA = 50% Sédima = 21% , SEEMAP.... = 29%
	Nombre par bande	plus de 1000 sujets = 50,8% moins de 1000 sujets = 48.2%
	Mortalité / bande	moins de 15% = 80,9% plus de 15% = 19,1%
	Cause de mortalité	diarrhee = 52 ,2% autres maladies = 47,8%
	Age à l'abattage	moins de 40 jours = 65,2% plus de 40 jours = 34,8%
	Poids à l'abattage	moins de 2kg = 65,5% plus de 2kg = 34,5
	Poids carcasses	moins de 2kg = 100% plus de 2kg = 0%
Aliment	Source d'approvisionnement	NMA sander's = 94,2% Sédima et SENTENAG = 5,8%
	Fréquence de distribution	deux fois par jour = 80% volonté =5% trois fois par jour = 15 %
Eau	Source d'eau	-SDE 25% -puits 75%
	Types d'abreuvoir	- abreuvoirs en plastique = 100% - abreuvoirs en métal = 0%
	Nettoyage des abreuvoirs	Oui = 100% Non = 0%

Litière	nature	copeau de bois = 75% coque d'arachide = 12,5% carton, paille de riz... = 12,5%:
	Source d'approvisionnement	marché = 72,2% fournisseurs = 27,8%
	Utilisation	seul type de litière = 91,7% des mélanges de litière = 8,3%
	Temps d'utilisation	Durant une bande = 60% renouvellement au cour bandes = 40%
Prophylaxie sanitaire	Présence de Fiche de prophylaxie	Oui = 60% Non = 40%.
	Vaccination contre Gumboro et Newcastle	Oui = 98% Non = 2%
	Vide sanitaire	Oui = 100% Non = 0%
	Désinfection et produits utilisés	Oui = 100% (eau + désinfectants = 100%) Non = 0%
	Durée du vide sanitaire	7 jours = 45% 15 jours = 55%
	Symptomes observés	Affections digestives = 40,3% Lésions des pattes = 31% Affections respiratoires = 22% Autres symptomes = 14%

Dans les trente élevages visités, la majorité des aviculteurs, environ 75%, utilisent l'eau de puits comme source d'abreuvement pour leurs poulets et 25% utilise l'eau de robinet. Le nettoyage des abreuvoirs et la vaccination contre les maladies de Newcastle et Gumboro sont effectifs. Cependant, 63,33% des fermes ont des cultures autour de leurs bâtiments d'élevage, et seul 60% ont des fiches de prophylaxie. Nos résultats font apparaître un pourcentage élevé d'affections digestives environ 40% des élevages.

III.1.2- Résultats de l'analyse microbiologique de l'eau

Les résultats ont révélés au 35^{ème} jour la présence de salmonelles et E.coli dans l'eau de boisson non traitée à la même densité qu'au début de l'expérimentation.

Le tableau VIII présente les résultats de l'analyse microbiologique de l'eau de puits de MALIKA, après contamination artificielle(RAEMA) aux salmonelles et E.coli et traitement avec du Selko-pH et Biotronic .

Ces résultats montrent que le Selko-pH a une action antibactérienne plus efficace que Biotronic(SE). Le Selko-pH permet d'éliminer E.coli à 98,75%contre 81,25% pour le Biotronic(SE) Avec les deux produits, l'élimination des salmonelles n'est pas totale.

Tableau VIII : Résultat d'analyse d'eau après contamination artificielle

Micro-organismes recherchés	Méthodes d'analyse normalisées utilisées	Résultats de l'analyse de l'eau contaminée	Résultats d'analyse de l'eau traitée au Selko-pH	Résultats d'analyse de l'eau traitée au Biotronic(SE)	Critères de références	Taux d'élimination de E.coli et salmonelles par Selko-pH	Taux d'élimination de E.coli et Salmonelles par Biotronic (SE)
E.coli	NF EN ISO 16649-2	80 colonies	1 colonies	15 colonies	Absence dans 100 ml	98,75%	81,25%
Salmonelles	NF EN ISO6579	Presence	presence	Presence	Absence dans 5000 ml	Réduction du nombre de colonies de 60%	Réduction du nombre de colonies de 40%

III.1.3- Performances de croissance des poulets de chair

III.1.3.1- Consommation alimentaire

Comme le montre la figure 3, de la première à la deuxième semaine de l'essai, la consommation alimentaire moyenne journalière du lot 2 est plus importante, ensuite vient celle du lot 3 et enfin le lot 1 qui a la plus faible consommation alimentaire. Cependant, on note qu'à partir de la troisième semaine d'expérience, une consommation alimentaire plus importante pour le lot 1 suivie de celle du lot 2 et enfin le lot 3 qui a la plus faible consommation alimentaire.

L'analyse statistique de la consommation alimentaire moyenne journalière en fonction des différents lots sur toute la durée de l'expérience, montre une consommation alimentaire par poulet plus importante pour le lot 3 avec $107,3 \pm 79,06g$, suivie de celle du lot 1 avec $103,61 \pm 71,56g$ et enfin vient celle du lot 2 avec $99,07 \pm 67,6g$. Cependant la différence entre ces valeurs de la consommation alimentaire n'est pas statistiquement significative ($p=0,88 > 0,05$).

Au total les produits (Selko-pH, Biotronic (SE)) administrés dans l'eau contaminée ne semblent pas avoir une influence significative sur la consommation alimentaire des poulets de chair.

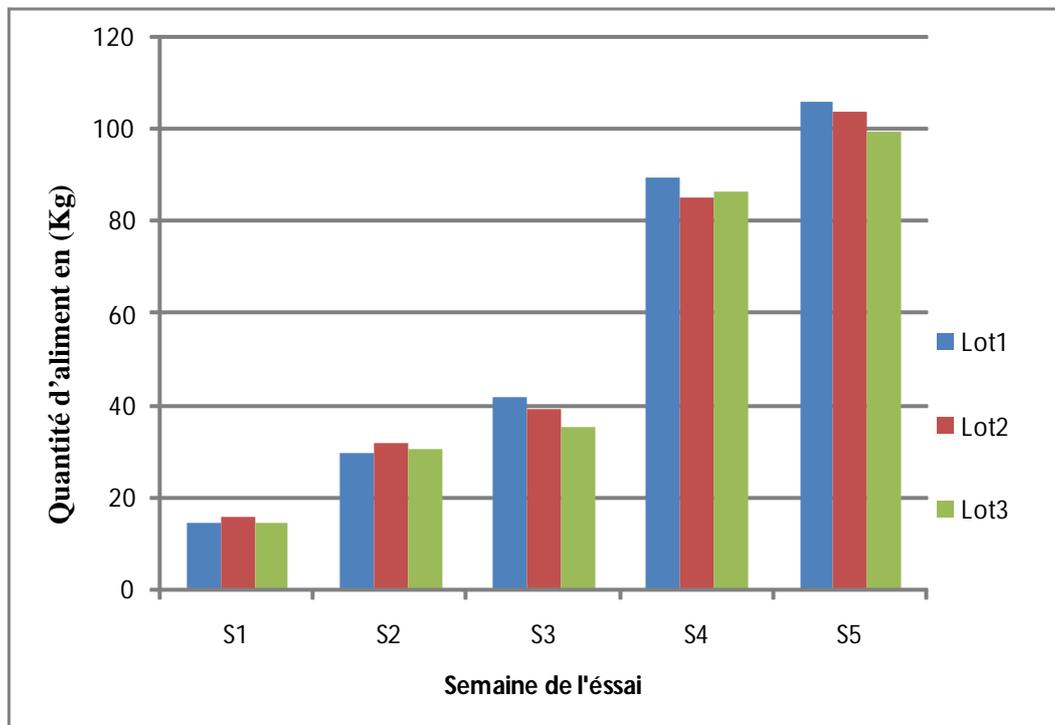


Figure 3 : Consommation alimentaire moyenne par lot en Kg/semaine

III.1.3.2- Consommation individuelle d'eau

Durant toute la durée de l'élevage, la différence de consommation en eau par lot a fluctué (figure 4). Pendant la première semaine le lot 1 a la plus faible consommation suivi du lot 3. Cette consommation est plus importante pour le lot2 pendant la première, la deuxième, la troisième et la cinquième semaine. Cependant au cours de la quatrième semaine, cette consommation est plus importante pour le lot3 suivi du lot1, le lot 2 ayant enregistré la plus faible consommation d'eau.

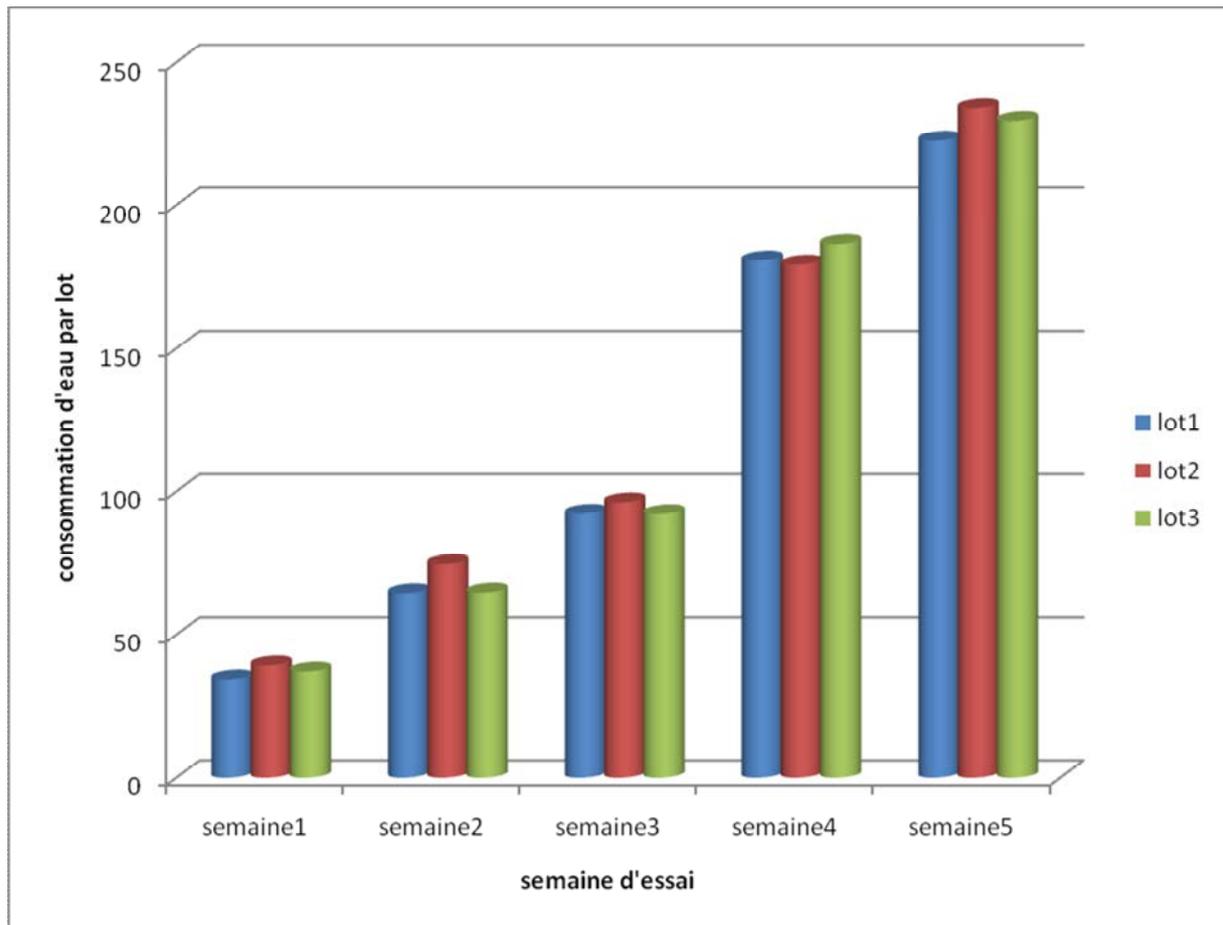


Figure 4 : Consommation d'eau par lot(en litre/semaine)

Globalement, le tableau IX montre que la consommation individuelle d'eau est plus importante pour le lot 3 pendant toute la durée de l'essai suivie de celle du lot 2 et enfin vient le lot 1 , avec comme valeurs respectives: $244,3 \pm 174$ ml ; 222 ± 143 ml ; 216 ± 147 ml. Cette consommation d'eau pour les lots de Selko-pH et Biotronic étant significativement différente ($p < 0,05$) par rapport au lot témoin.

Tableau IX: Consommation individuelle d'eau par jour en ml

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	cumulé
Lot 1	50±22,4 a	94±29 a	170,57±57 a	303±69,5 a	339,7±65,1 a	216±147 a
Lot 2	58±24 b	111±29 b	170,8±50,9 a	295,2±75 a	364,28±54 b	222±143 a
Lot 3	54±26 c	101±24 c	164±57 b	351±71,5 b	407,85±54,7 c	244,3±174 b

a, b et c : Dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

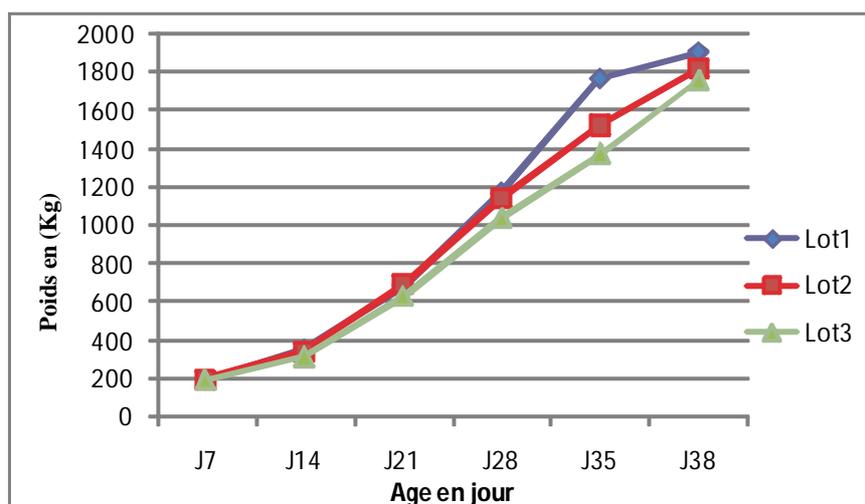
III.1.3.3- Evolution pondérale

L'évolution du poids vif des poulets en fonction du type d'eau utilisée pour abreuver les oiseaux est présentée dans le tableau X et illustrée par la figure 5.

Tableau X : Evolution du poids moyen des oiseaux (en gramme)

LOTS	7ème jour	14ème jour	21ème jour	298ème jour	35ème jour	38ème jour
1	190,72 ±13,4 a	363,09± 36,84 a	672,71 ± 94,03 a	1219,13 ± 195,4 a	1633,27±2 55,8 a	1896,31± 359 a
2	200,93±10,86 b	346,46±52,15 b	695,05±97,46 a	1159,58±17 2,8 b	1564,37±2 25,8 a	1871,35±296, 7 a
3	194,58±15,54 c	322,6±54,49 c	632,02±81,68 b	1004,1±165 ,14 c	1451,2±16 5,14 b	1714,45±281, 5 b

a, b et c : Dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

**Figure 5 :** Evolution du poids vif moyen des oiseaux (en gramme)

Le test de T indépendant nous a permis de comparer les moyennes des différents poids pour chaque semaine entre les différents lots.

Le tableau X montre que durant tout l'essai, dans les différents lots, le poids moyen des oiseaux est significativement différent pour les lots 1 et 2 par rapport au lot 3 avec respectivement $1896,31 \pm 359g$; $1871,35 \pm 296,7g$ et $1714 \pm 281,5g$ en fin d'élevage . Les oiseaux du lot 1 pèsent plus lourds que ceux du lot 2 qui à leur tour pèsent plus lourd que ceux du lot 3.

La figure 5 montre une évolution de poids par semaine plus importante pour le lot Selko-pH et le lot Biotronic par rapport au lot témoin.

De la deuxième à la quatrième semaine, l'évolution pondérale des oiseaux des lots 1 et 2 est identique .Mais à partir de la quatrième semaine, les poulets du lot Selko-pH ont enregistré une meilleure évolution pondérale.

Au total le lot de poulets abreuvés avec du Selko-pH (lot1) a enregistré la meilleure évolution pondérale, suivi du lot de poulets abreuvés avec du Biotronic (SE) vient enfin le lot 3 considéré comme témoin.

Cette supériorité pondérale des oiseaux du lot 1 par rapport à ceux des lots 2 et 3, s'est surtout manifestée à partir du 28ième jour.

Au terme de la période d'élevage, on constate que le Selko-pH ou Biotronic (SE) administrée dans l'eau pour abreuver les oiseaux a une influence sur la croissance, les poulets abreuvés avec le selko-pH ont eu la meilleure évolution pondérale.

III.1.3.4- Le Gain Moyen Quotidien (par semaine)

Dans le tableau XI est présentée l'évolution du gain moyen quotidien des poulets des différents lots avec son illustration à la figure 6.

Tableau XI: Gain Moyen Quotidien

LOT	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	GMQC
A	22,21±1,9 a	24,66±5,47 a	43,68±14,57 a	78,37±131,32 a	59,32±39,9 a	45,93±7,14 a
B	23,6±1,5 a	20,78±7,36 b	49,37±14,85 b	66,74±29,7 b	57,52±41,65 a	43,65±6,4 a
C	22,78±2,23 a	18,12±8,85 c	44,73±26,7 b	51,06±26,75 c	66,08±37,48 b	40,56±6,33 b

a, b et c : Dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

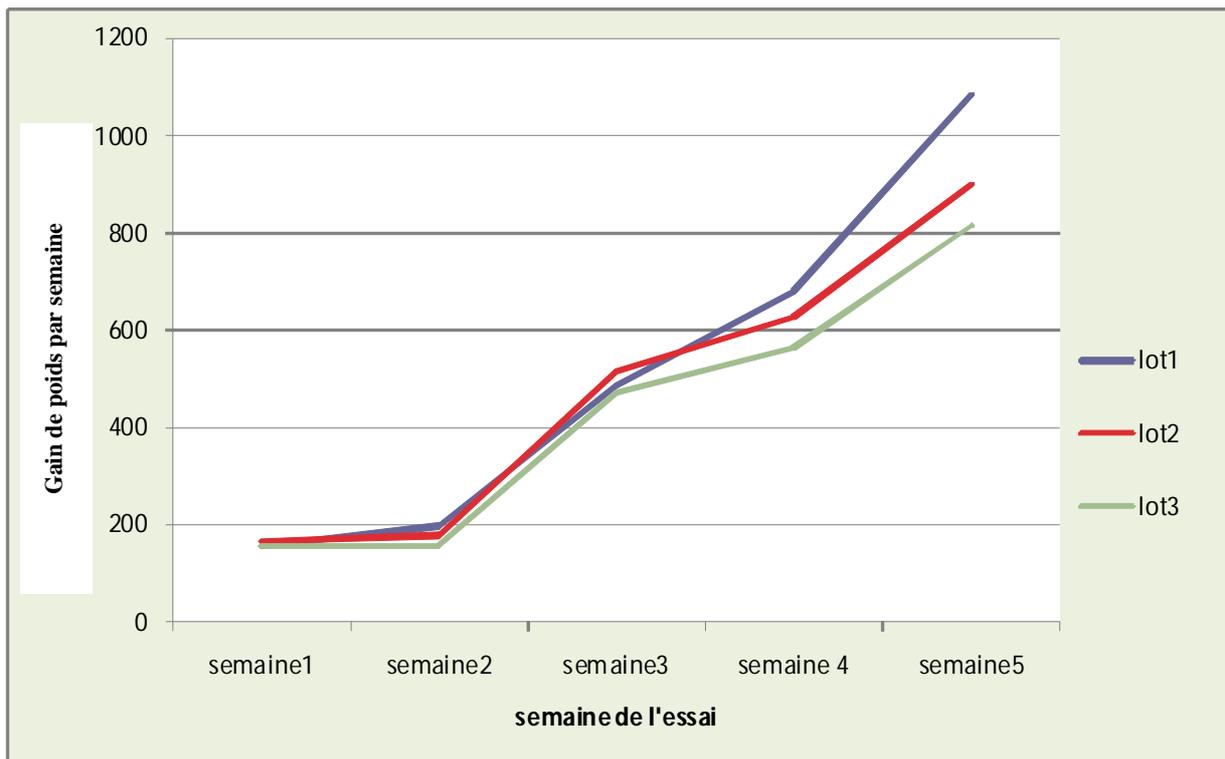


Figure 6 : Evolution du Gain Moyen Quotidien des oiseaux par semaine

De façon générale, l'évolution du gain moyen quotidien est comparable à celle du poids vif. On constate que le lot 1 a un gain moyen quotidien plus élevé suivi du lot 2 et enfin le lot 3 qui enregistre le GMQ le plus faible.

L'analyse statistique présentée dans le tableau XI, confirme cette variation du GMQ entre les différents lots durant toute la période d'essai. Ainsi, le lot 1 a le meilleur GMQ ($45,93 \pm 7,14g$) suivi du lot 2 ($43,65 \pm 6,4g$) et enfin du lot 3 ($40,56 \pm 6,33g$) qui a enregistré le GMQ le plus faible. Ces différences sont statistiquement significatives ($p < 0,05$) pour les lots Selko-pH et Biotronic par rapport au lot témoin.

Au total, il apparaît que l'administration de Selko-pH, de même que Biotronic (SE) dans l'eau contaminée a une influence sur le GMQ. Les poulets abreuvés avec l'eau contenant le Selko-pH ont enregistré le meilleur GMQ. Ils sont suivis par ceux abreuvés avec l'eau contenant du Biotronic et enfin viennent les poulets dont l'eau de boisson n'a fait l'objet d'aucun traitement.

III.1.3.5- Indice de consommation

L'analyse statistique (tableau XII) montre que : le lot 3 a le plus grande indice de consommation durant toute la période avec : $1,48 \pm 0,55$ suivi du lot2 avec $1,305 \pm 0,45$ et enfin vient le lot 1 avec $1,24 \pm 0,36$, mais ces différences ne sont pas significatives ($p=0,079 > 0,05$).

En d'autres termes, les produits Selko-pH et Biotronic n'ont pas d'influence sur l'indice de consommation.

Tableau XII: Indice de consommation des différents lots.

INDICE DE CONSOMMATION						
LOT	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	ICC
A	$0,948 \pm 0,462a$	$1,557 \pm 0,089a$	$1,153 \pm 0,37a$	$1,484 \pm 0,239a$	$1,056 \pm 0,06a$	$1,24 \pm 0,36a$
B	$0,975 \pm 0,468a$	$1,86 \pm 0,25b$	$0,945 \pm 0,24a$	$1,5314 \pm 0,27a$	$1,208 \pm 0,08b$	$1,305 \pm 0,45a$
C	$0,951 \pm 0,39a$	$2,036 \pm 0,249b$	$0,95 \pm 0,28a$	$1,97 \pm 0,304b$	$1,5 \pm 0,12c$	$1,482 \pm 0,55a$

a, b et c : Dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

III.1.3.6-Rendement carcasse :

L'analyse statistique révèle des variations du poids carcasse qui sont statistiquement significatives ($p=0,0122 < 0,05$), avec des moyennes de $1650,204 \pm 383,62g$ pour le lot 1, $1530,05 \pm 300g$ pour le lot 2 et $1468,193 \pm 187,16g$ pour le lot 3.

Pour le rendement carcasse, c'est le lot 1 qui présente le meilleur rendement avec 85,51% suivi du lot 2 : 84,59% et enfin du lot 3 avec 83,81%, mais la différence n'est pas significative ($p=0,126 > 0,05$).

Il ressort de ces résultats que les deux produits utilisés pour améliorer la qualité de l'eau à savoir Selko-pH et Biotronic (SE) ont une influence sur le poids carcasse mais pas sur le rendement carcasse. Abreuver des poulets avec l'eau contaminée et traitée avec du Selko-pH permet d'obtenir des carcasses plus lourdes que si on les abreuve avec l'eau contaminée traitée avec du Biotronic

III.1.3.7- Taux de mortalité

Sur toute la période d'élevage, c'est le lot 3 qui a enregistré le plus de mortalité (17%) suivi du lot 1 (5%) et enfin vient le lot 2 avec un taux de mortalité (4%).

Le taux de mortalité globale des poulets durant l'expérience est de 9,33%.

Ces résultats mettent en évidence l'influence de la qualité de l'eau traitée par le Selko-pH ou Biotronic sur le taux de mortalité, une eau traitée étant plus favorable à la survie des oiseaux, qu'une eau contaminée par les salmonelles et E.coli et non traitée.

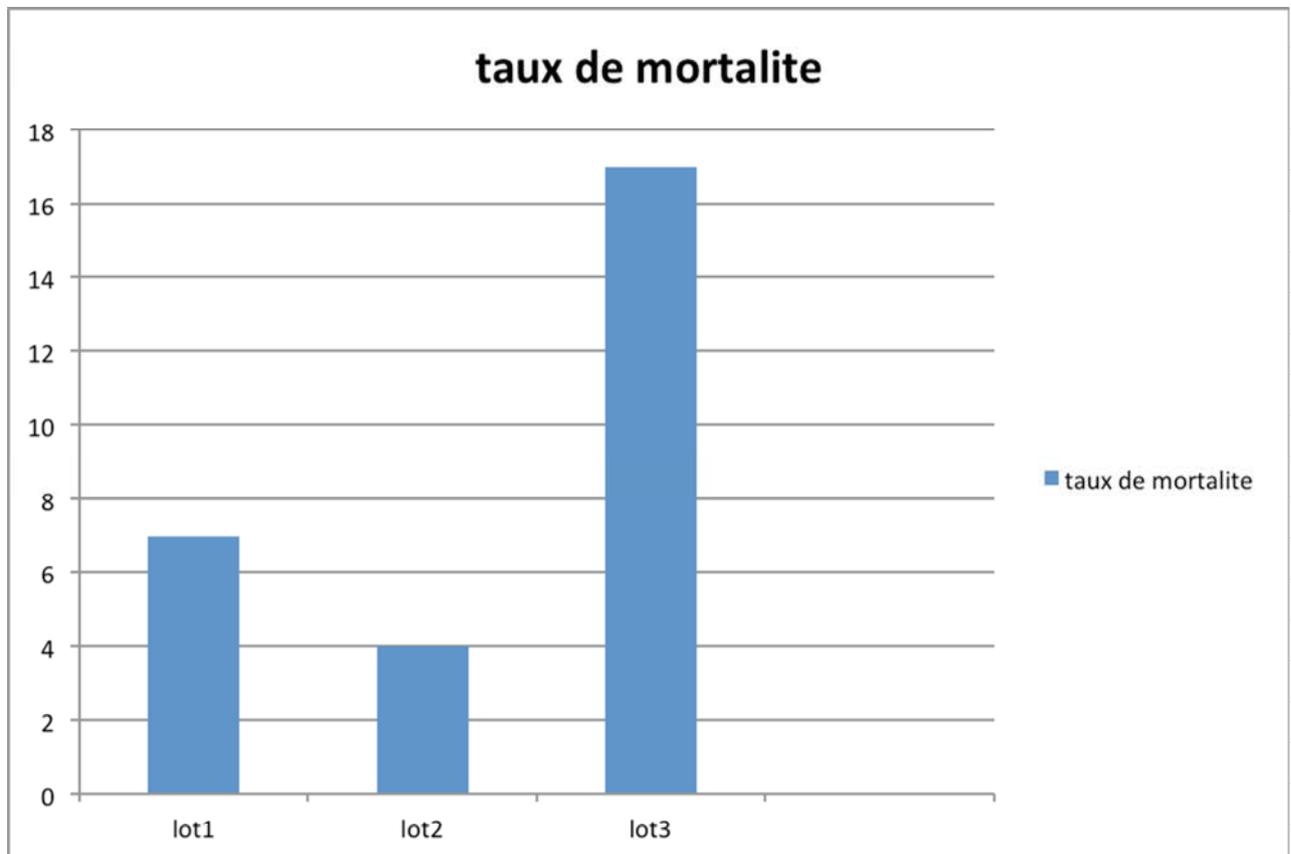


Figure 7 : Taux de mortalité en fonction du lot

III.1.4- Rentabilité économique

L'étude que nous avons menée vise principalement à accroître la rentabilité économique des productions avicoles, donc il nous est indispensable d'aborder l'aspect financier. Nous avons évalué les coûts de production communs aux trois lots de poulets de chair et ceux propres à chaque type de lots en fonction du produit utilisée. Dans cette étude, nous n'avons pas pris en compte l'amortissement du bâtiment ni celui du matériel d'élevage, encore moins la main d'œuvre.

Les coûts de production communs à tous les oiseaux s'élèvent à 574270F CFA (tableau XIII). La charge propre au lot 1 en rapport avec le prix du Selko-pH est de 6600 FCFA soit (1,65x4000), la charge propre au lot 2 avec le prix du Biotronic (SE) est 6870 CFA soit (1,72x4000) (Tableau XIII).

Tableau XIII : Coûts de production des poulets

	QUANTITE	PRIX UNITAIRE (FCFA)	MONTANT (FCFA)
Poussins	300	480	144000
Soins médicaux		16000	
Désinfection		11500	
Aliments	22	15000	330000
Chargement bouteille de Gaz	2	12000	12000
Abattage	241	200	48200
Sachets		5600	
Copeaux de bois		21000	
TOTAL des dépenses		574270	

Tableau XIV : Analyse de la rentabilité de Selko-pH et Biotronic (SE) dans la production du poulet de chair

Pour 300 poussins élevés pendant 38 jours

LOTS	CPP (FCFA)	PMC (Kg)	PKP(FCFA)	PP (FCFA)	BNP (FCFA)
1	1936	1,65	1700	2805	869
2	1938	1,53	1700	2601	663
3	1870	1,47	1700	2299	629

CPP : Coût de production par poulet

PP : Prix d'un Poulet

PMC : Poids Moyen de la Carcasse

BNP : Bénéfice Net par Poulet

PKP : Prix d'un kilogramme de poulet

En tenant compte de l'ensemble du cycle de production et des charges, le bénéfice net par poulet est de :

869 F pour le lot 1(Selko-pH),

663 F pour le lot 2(Biotronic)

629 F pour le lot3 (témoin).

Les résultats de l'analyse économique montrent que l'administration du Selko-pH dans l'eau de boisson des poulets est plus rentable avec un bénéfice de 869 F par poulet sur les coûts de production, de 206F par rapport à ceux de Biotronic, 240F par rapport au témoin.

L'administration de Biotronic est moins rentable que celle de Selko-pH avec 663 F de bénéfice, soit 34F par poulet par rapport à celui du lot témoin.

Le récapitulatif des effets comparés du Selko-pH et du Biotronic(SE) est présenté dans le tableau XV.

Tableau XV : Récapitulatif : Effet de Selko-pH et Biotronic (SE) sur les performances de croissance du poulet de chair.

Lots	lot1(selko-pH)	lot2 (Biotronic)	Lot témoin	Analyses
Action anti- microbienne (Escherichia coli)	98,75%	81,25%	-	S
Action anti-microbienne (salmonelles)	60%	40%	-	S
Consommation alimentaire journalière (en gramme)	103,61	99,07	107,3±79,06	NS
Consommation journalière d'eau (en ml)	216	222	244,3	NS
Poids vif à l'abattage (gramme)	1896,31	1871,35	1714,45	NS
Indice de consommation cumulée	1,24	1,305	1,482	NS
Poids carcasse en moyenne (gramme)	1650	1530	1468	NS
Rendement carcasse	85,51%	84,59%	83,81	NS
Taux de mortalité	5%	4%	17%	NS
Bénéfice nette par poulet (F cfa)	869	663	629	S

NS : Non Significative ; **S** :Significative

III.2. DISCUSSION

III.2.1- Résultats des enquêtes

Dans notre enquête de terrain, nous avons cerné certaines conditions dans lesquelles s'opère l'élevage des poulets de chair en zone périurbaine de Dakar. Parmi ces dernières figure celle de la qualité microbienne de l'eau qui est l'objet de notre étude. C'est ainsi que globalement 75% des élevages utilisent l'eau de puits pour abreuver les poussins et le reste des aviculteurs font recours à l'eau de robinet. Nous estimons que cette forte utilisation d'eau de puits non traitée est à l'origine des affections digestives observées.

Dans notre étude, la proportion d'aviculteurs utilisant l'eau de puits est supérieure à celles obtenues par **NDIAYE(2010) :44,44%,FAYE (2011) :25%et THIAW(2013) :40%** .

La différence entre nos résultats et ceux de ces trois auteurs est probablement liée à deux facteurs :la multiplication du nombre de fermes depuis les travaux de ces auteurs ,et le souci des aviculteurs de réduire les charges d'exploitation par une économie sur les factures de la SDE.

Par contre **ARBELOT et al. (1997)**, suite à des enquêtes réalisées dans la zone de MALIKA en périphérie de Dakar, rapportent que 92% des fermes avicoles utilisent l'eau de puits pour abreuver les oiseaux ; il faut noter que ces résultats ont été publiés, il y a plus d'une quinzaine d'année. La baisse du nombre de fermiers ayant recours à l'eau de puits pour abreuver les oiseaux par rapport à ceux de **ARBELOT et al (1997)**, laisse supposer qu'au fil du temps, les aviculteurs ont pris conscience des risques de contamination des eaux souterraines face à la pollution ascendante des zones périurbaines de Dakar par les décharges telles que celles de Mbeubeuss.

Dans notre étude, le pourcentage de fermes ayant des cultures aux alentours (63,33%) est inférieur à celui rapporté par **NDIAYE (2010) : 72%** et **THIAW(2013) :70%** et supérieur à celui de **FAYE(2011) :58%** lors d'une enquête en zone périurbaine de Dakar. Cette baisse du nombre de fermes entourées de cultures constatée au cours de notre enquête réalisée en 2014 par rapport à l'année précédente, peut être le résultat d'une prise de conscience par les aviculteurs, du danger que représentent ces cultures pour leurs exploitations surtout pour la contamination de l'eau.

III.2.2- Résultats de l'analyse microbiologique de l'eau

L'analyse microbiologique qui a porté sur E. coli et salmonelles a révélé leurs présences uniquement dans l'eau de puits de MALIKA situé près de la décharge de Mbeubeuss et entouré de cultures. Cette altération de la qualité de l'eau de puits de la zone de MALIKA, est

conforme à ce qui est rapporté par **REDDY et al.** selon lesquels une contamination microbienne de la nappe phréatique peut avoir plusieurs origines parmi lesquelles les déchets domestiques.

Contrairement à nos résultats sur la teneur microbiologique de l'eau, **MBOJI (2008)**, après une analyse microbiologique en saison sèche des puits riverains de la décharge de Mbeubeuses, a constaté que seul quelques puits sont à un niveau de contamination supérieur aux normes françaises (**MONTIEL, 2007**) et américaines (**CARTER et SNEED, 1996**), pour la qualité de l'eau en élevage avicole. Par contre, en 2010, une étude menée par **NDIAYE** nous précise que sur le plan microbiologique, l'eau de tous les puits de la région périurbaine de Dakar est de mauvaise qualité, puisque contenant des germes parfois à un taux très élevés.

III.2.2.1-Effet de Selko-pH et Biotronic (SE) sur la qualité microbiologique de l'eau

Les essais réalisés avec l'eau de puits de Malika qui était contaminée par E. coli et salmonelles, ont montré que l'utilisation de « Selko- pH », se traduit par une élimination d'environ 98,75% des Escherichia coli et une réduction du nombre de colonies de salmonelles d'environ 60% dans l'eau de boisson. Il apparaît ainsi que l'effet antimicrobien de Selko-pH sur les salmonelles n'est pas total parce qu'il ne les élimine pas complètement dans l'eau à la dose de 2ml par litre d'eau (2ml de Selko-pH, Biotronic dilué dans un litre d'eau). Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par **THIAW(2014)** qui avait trouvé que le Selko-pH élimine à 100% les Escherichia. Coli.

L'effet du « Biotronic (SE) », se traduit par une élimination d'environ 81% des Escherichia coli et une réduction du nombre de colonies de salmonelles d'environ 40% dans l'eau de boisson. Ces résultats montrent que Selko-pH a une action anti microbienne plus remarquable sur salmonelles et E.coli que Biotronic (SE). Cette différence est probablement liée à une teneur en acides organiques plus variée dans le Selko-pH que dans le Biotronic (SE). Dans tous les cas, l'effet bactéricide de ces deux produits est probablement lié à l'action des acides qui les composent. En effet à l'intérieur de la cellule, les acides réduisent le pH, ce qui incite le microorganisme à des mécanismes de régulation énergivores qui l'affaiblissent. Par ailleurs, les acides inhibent l'activité de certains systèmes enzymatiques, dont ceux nécessaires pour la multiplication du génome ADN ; le microorganisme ne peut donc plus se multiplier. Il s'y ajoute que les molécules acides dissociées, qui ne peuvent pas pénétrer dans la membrane plasmique, endommagent la structure des protéines de la membrane. Sa perméabilité aux minéraux comme le sodium ou le potassium s'en trouve ainsi modifiée. La

modification de la pression osmotique qui en découle entraîne la mort de la cellule (**Nutreco : Animal nutrition**).

III.2.3- Effet selko-pH et Biotronic sur les performances de croissance

III.2.3.1- Consommation alimentaire

Globalement la consommation alimentaire a été de $103,61 \pm 71,56$ g/jour/sujet pour le lot Selko-pH ; $99,07 \pm 67,6$ g/jour/sujet pour le lot Biotronic (SE) et $107,3 \pm 79,06$ g/jour/sujet pour le lot témoin.

La consommation alimentaire de nos poulets abreuvés avec le Selko-pH est inférieure à celle enregistrée par **THIAW (2013)** ($103,61 \pm 71,56$ g/jour/ poulet contre $209,04 \pm 11,12$ g/jour/poulet), par contre la consommation alimentaire pour le lot témoin est plus importante que celle donnée par **THIAW(2013)** ($107,3 \pm 79,06$ g/jour/poulet contre $178,6 \pm 9,65$ g/jour/poulet) alors qu'il s'agit des mêmes souches d'oiseaux.

Bien que les différences observées entre nos lots de poulets ne soient pas significatives ($P=0,88 > 0,05$) et que la consommation alimentaire est beaucoup plus importante pour le lot témoin sur toute la période de l'essai, les oiseaux abreuvés avec du Selko-pH, ont consommé plus d'aliment pendant la période la plus importante de la croissance des poulets (de la 3^{ème} à la 5^{ème} semaine) que ceux abreuvés avec du Biotronic (SE) ou ceux recevant l'eau contaminée non traitée.

L'importante consommation alimentaire observée avec les oiseaux abreuvés avec le Selko-pH par rapport à ceux recevant du Biotronic dans leur eau de boisson nous semble être liée à la différence dans la composition en acides organiques. Car selon **CLAIRE HERPOL** et **DE GVAN GREMBERGEN (1996)**, les acides organiques augmentent la consommation alimentaire.

III.2.3.2 Consommation d'eau :

La consommation globale d'eau avec le lot Selko-pH a été de 216 ± 147 ml/sujet/jour contre 222 ± 143 ml/sujet/jour pour le lot Biotronic et $244,3 \pm 174$ ml/sujet/jour pour le lot témoin.

Bien que les différences observées sont significatives par rapport au lot témoin, les oiseaux abreuvés avec l'eau traitée au Selko-pH, ont consommé moins d'eau pendant toute la période de l'essai suivi de ceux abreuvés avec l'eau traitée au Biotronic(SE), ceux recevant l'eau contaminée ont consommé beaucoup plus d'eau. Ces résultats sont contradictoires avec ceux obtenues par **THIAW(2013)** qui avait trouvé que la consommation d'eau était plus importante chez les poulets abreuvés avec de l'eau traitée au « Selko-pH ». La baisse de la

consommation d'eau chez les poulets des lots 1 et 2 peut être la cause de la baisse de leur consommation alimentaire par rapport au lot témoin. Cette hypothèse est conforme aux observations de **CARTER et SNEED(1996)** selon lesquelles, chez les oiseaux, la consommation d'eau est étroitement liée à celle des aliments.

III.2.3.3- Evolution pondérale

Durant toute notre période d'étude, nous avons constaté une différence de poids significative entre les poulets abreuvés avec de l'eau traitée au Selko-pH et au Biotronic par rapport à ceux du lot abreuvé avec de l'eau contaminée non traitée, avec comme poids respectifs $1896,31 \pm 359$ g, $1871,35 \pm 296,7$ g et $1714,45 \pm 281,5$ g en fin d'élevage. Les oiseaux abreuvés avec l'eau contaminée traitée avec du Selko-pH sont plus lourds que ceux abreuvés respectivement avec l'eau contaminée traitée au Biotronic(SE) et l'eau contaminée non traitée. Les oiseaux du lot témoin ont été les moins lourds.

Avec le Selko-pH, le GMQ des oiseaux est de $45,93 \pm 7,14$ g contre $43,65 \pm 6,4$ g pour le Biotronic et $40,56 \pm 6,33$ g pour le lot témoin.

L'amélioration de l'évolution pondérale obtenue avec le Selko-pH est conforme à ceux qui a été rapporté par **THIAW(2014)**, mais les poids relevés dans notre expérience avec Selko-pH sont supérieurs à ceux donnés par cet auteur (1896g contre 1823g).

Les meilleures croissances des poulets de chair recevant du « Selko- pH » et du « Biotronic » dans l'eau de boisson par rapport à ceux recevant l'eau contaminée non traitée, est probablement liée à la modification optimale du pH du tube digestif des animaux par ces produits. En effet, selon **CLAIR HERPOL et DE GVAN(1996)**, le pH du tube digestif joue un rôle déterminant dans l'efficacité des enzymes de la digestion. Un des aspects les plus importants de la digestion est certes la transformation enzymatique des constituants nutritifs complexes en produits simples, susceptible d'être absorbés ; mais l'activité enzymatique étant conditionnée par l'acidité du tube digestif, il apparaît clairement que la modification du pH des différents secteurs du tube digestif par le « Selko pH et le Biotronic » a joué un rôle déterminant dans l'efficacité de la digestion. **CUNNINGHAN et JAMES(1997)** ont également fait savoir que dans le tube digestif, la baisse du pH améliore la digestion des aliments dans l'intestin grêle ce qui est favorable pour une bonne efficacité alimentaire.

La supériorité des poids vifs obtenues chez les oiseaux des lots 1 et 2, peut aussi trouver son explication dans un meilleur assainissement de l'eau de boisson par le « Selko-pH et le Biotronic ». En effet, nos résultats sont comparables à ceux de **MBOJI(2008)** qui rapporte

que des poulets dont l'eau de boisson provient des puits, accusent un retard de croissance de 4 jours par rapport aux poulets recevant l'eau potable.

Le faible poids des poulets du lot 3 par rapport à ceux des lots 1 et 2 s'expliquerait probablement par les fortes augmentations des germes dans leurs tubes digestifs. En effet, **NDIAYE(2010)** a constaté que l'évolution pondérale des poulets de chair est inversement proportionnelle à la teneur de l'eau de boisson en microbes. Cette observation est conforme à celle de **CARTER et SNEED (1996)** et de **MONTIEL(2007)** qui rapportent qu'une eau de mauvaise qualité se traduit par une mauvaise digestion des aliments.

III.2.3.4- Indice de consommation :

L'indice de consommation obtenu sur la période d'élevage a été plus élevé chez les poulets abreuvés avec l'eau contaminée non traitée (lot 3), comparé à celui des oiseaux des lots de Selko-pH et de Biotronic (SE), avec comme valeurs $1,24 \pm 0,36$ pour les oiseaux abreuvés avec de l'eau contaminée traitée au Selko-pH ; $1,305 \pm 0,45$ pour les oiseaux abreuvés avec l'eau contaminée traitée au Biotronic (SE) et de $1,48 \pm 0,55$ pour les oiseaux abreuvés avec l'eau contaminée non traitée. Mais la différence n'est pas significative ($p > 0,05$). Chez tous les poulets, l'IC qui varie entre 1,24 et 1,48 montre une bonne valorisation de l'aliment consommé par ces oiseaux par rapport à l'IC de 1,75 obtenu par **THIAW (2013)** avec des poulets abreuvés avec de l'eau contaminée traitée au Selko-pH. Les indices de consommation de nos poulets sont également plus faibles que l'IC de 1,72 obtenu dans des conditions optimales d'élevage par **ITAVI(2001)** cité par **(FAYE, 2011)**, ceux de **FAYE (2011)** et **NDIAYE(2010)** qui ont obtenus respectivement 2,58 ; 4,66.

III.2.3.5- Caractéristiques de carcasse

A la fin de l'essai, nous avons observé une différence significative des poids carcasses avec les oiseaux du lot abreuvés avec l'eau contaminée traitée au Selko-pH qui sont plus lourds comparés aux autres (1,65 kg en moyenne contre 1,53 kg pour ceux de Biotronic et 1,46 kg pour ceux du lot témoin).

Par ailleurs, le poids carcasse en moyenne de (1,65 kg) des poulets abreuvés avec de l'eau contaminée traitée au « Selko-pH », est supérieur à celui de 1,535 kg rapporté par **NDIAYE (2010)** sur un lot de poulets abreuvés avec de l'eau de puits non traitée, mais inférieur à celui obtenu par **THIAW(2014)** : 1,79 kg chez des poulets recevant du Selko-pH dans l'eau de boisson. Cette différence entre nos résultats et ceux de **THIAW(2014)** peut être due à la

durée de l'expérimentation(38 jours pour nos essai),contre 45 jours pour ceux de **THIAW(2014)**.

D'une manière générale, la supériorité pondérale des carcasses de nos poulets recevant de l'eau traité avec du « Selko pH », est probablement due à une bonne valorisation de l'aliment consommé qui s'est traduite par un développement musculaire plus important, comme en témoigne le meilleur rendement carcasse enregistré chez les oiseux du lot Selko-pH.

III.2.3.6- Taux de mortalité

Le taux de mortalité a été significativement plus élevé chez les poulets du lot témoin (17%) que chez les poulets du lot Selko-pH (5%) et du lot Biotronic (4%).

Sur toute la période de l'essai, le taux de mortalité global de 9,33% est supérieur au taux ordinaire qui est de 5% selon **PARENT et al, (1989)**. Comparé à celles des autres lots, la forte mortalité observée dans le lot 3 (17%) peut être due à l'infection par les salmonelles et les E.coli. En effet, **ZANGA (2008)** signale que les E. coli sont très pathogènes pour les poulets et cette pathogénicité est renforcée par un taux très élevé de germes dans l'eau de boisson des oiseaux.Selon le même auteur, le niveau de contamination de ces eaux souterraines parfois hors norme, expliquerait le taux plus élevé de mortalité chez les oiseaux dont l'eau de boisson provient des puits.

➤ **Pathologie rencontrée dans le lot témoin :**



Photo 3 : Pathologie observée avec le lot témoin (ascite) au 28^{ème} jour d'élevage

Source : aida 2014

Étiologie :

Un nombre considérable de syndrome d'ascite chez les volailles de chair est causé par des micro-organismes. La plupart des bactéries Gram négatifs (*Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Campylobacter*) est considérées comme pathogène en raison de leur couche de lipopolysaccharides (LPS). Certaines études ont montré cette vasoconstriction pulmonaire de LPS déclencheurs, conduisant à une ascite (hypertension pulmonaire) en poulets de chair (**Chapman et al., 2005**). LPS aéroportés est omniprésents dans l'environnement des poulets de chair et est positivement reliée à la quantité de poussières organiques dans les poulaillers (**Zucker et coll., 2000**). Par exemple, une exposition respiratoire à *E. coli* peut amplifier l'incidence de l'ascite par cinq en poulets de chair. On sait que *Salmonella typhimurium* peut faire jusqu'à 79 % de mortalité chez les poulets datant d'une semaine. Toutefois, dans certaines études, lésions de salmonellose ont été signalées pour poulets âgés de 4 à 6 semaines avec *E. coli* la co-infection par conséquent conduisant à une ascite (**Garnier et al., 2000**).

III.2.4- Rentabilité économique

Au terme de notre étude, il est apparu qu'élever des poulets de chair en les abreuvant avec de l'eau de boisson traitée avec du « Selko-pH », est économiquement plus rentable qu'un élevage abreuvé avec de l'eau sans Selko-pH ou abreuvé avec de l'eau traitée avec du Biotronic. Les marges bénéficiaires par poulet sont respectivement de 869F CFA pour le Selko-pH, 663F cfa pour le Biotronic(SE) et 629 F cfa pour le témoin.

Cette discrimination économique positive en faveur des animaux du lot 1 et du lot 2 par rapport à ceux du lot 3 peut se justifier par une amélioration de la qualité de l'eau de boisson aussi bien par le Selko-pH que le Biotronic qui ont entraîné une amélioration de la digestion et de l'assimilation digestive des aliments.

CONCLUSION GENERALE

Ces dernières décennies sont marquées par une forte croissance démographique et des changements climatiques qui perturbent l'équilibre environnemental sur toute la planète terrestre. Ces deux phénomènes qui se manifestent par une réduction des surfaces cultivables et la non maîtrise de la pluviométrie, affaiblissent l'agriculture dans son ensemble d'où une insuffisance alimentaire importante. Pour faire face au déficit en protéines d'origine animale, l'accent a été mis dans plusieurs pays africains dont le Sénégal, sur le développement de l'aviculture. Toutefois, cette activité est confrontée à de nombreux obstacles dont les pathologies digestives parmi les quelles : la colibacillose, la salmonellose, suite à une contamination de l'eau par des germes potentiellement pathogènes et pathogènes à savoir E. coli et salmonelles, occasionnant des baisses de performances de croissance et des pertes économiques à l'éleveur. C'est dans ce contexte qu'il nous a paru opportun de voir à quels degrés, l'apport des acides organiques dans une eau contaminée, pourrait améliorer la qualité de cette eau et la croissance des poulets de chair.

Notre étude avait pour objectif général de comparer l'effet de deux produits : Selko-pH et Biotronic administrées dans de l'eau de boisson contaminée par des salmonelles et E.coli, sur les performances de croissance du poulet de chair.

Pour atteindre cet objectif, nous avons mené une étude en trois phases:

- Une phase d'enquête portant sur les conditions d'élevage dans trente fermes avicoles de la zone périurbaine de Dakar. A l'issue de cette enquête, les résultats ont montré que 75% des fermes avicoles utilisent l'eau de puits, ces puits sont à 63,33% entourés de cultures sources de contamination chimique et microbiologique de l'eau.
- Une phase d'analyse microbiologique de l'eau de puits prélevée au niveau de 5 puits de 5 fermes situées à MALIKA (4fermes) et SANGALKAM (une ferme) qui sont les plus exposées aux contaminations microbiennes . L'analyse microbiologique qui a concerné les E. coli et les Salmonelles reconnus comme étant ceux qui affectent le plus les performances de croissance des poulets de chair, a montré que c'est l'eau d'un puits de MALIKA qui est le plus contaminée et c'est l'eau de ce puits qui a été retenue pour les essais.
- Une phase expérimentale au cours de laquelle, nous avons examiné :
 - l'effet bactéricide du « Selko- pH » et du « Biotronic » .
 - L'effet de Selko-pH et Biotronic (SE) sur les performances de croissance du poulet de chair.

L'essai a été réalisé avec 300 poussins non sexés de souche Cobb 500. A partir du 1^{er} jour, les oiseaux ont été répartis au hasard en 3 lots de 100 sujets et chaque lot était subdivisé en 3 sous lots.

- **Un lot numero 1** qui correspond au lot de poulets abreuvés avec l'eau contaminée traitée avec du Selko-pH.
- **Un lot numero 2** qui est le lot de poulets abreuvés avec l'eau contaminée traitée avec du Biotronic(SE).
- **Un lot numero 3** qui désigne le lot de poulets abreuvés avec l'eau contaminée non traitée.

A la fin de notre étude, nous avons enregistré les résultats suivants:

Le Selko-pH a une action bactéricide plus importante que celle du Biotronic avec une élimination à 98,75% des E.coli et 60% des salmonelles contre respectivement 81% et 40% ; la consommation alimentaire moyenne journalière est plus élevée pour le lot 3(témoin) avec $107,3 \pm 79,06$ g suivi de celle du lot1 (Selko-pH) avec $103,61 \pm 71,56$ g et enfin celle du lot 2(Biotronic(SE)) avec $99,07 \pm 67,6$ g/ poulet / jour . Les lots de Selko-pH et de Biotronic ont consommé moins d'aliment que le lot témoin.

- La consommation d'eau moyenne journalière est plus importante pour le lot témoin ensuite viennent celles du lot 2 et enfin celle du lot 1 avec comme valeurs respectives $244,3 \pm 174$ ml ; 222 ± 143 ml et 216 ± 147 ml.
- L'évolution pondérale moyenne est plus élevée pour le lot 1(Selko-pH) avec en fin d'élevage $1896,31 \pm 359$ g/ poulet suivie de celle de Biotronic qui est de $1871,35 \pm 296,7$ g/ poulet et enfin vient le témoin avec $1714,45 \pm 281,5$ g /poulet.
- L'indice de consommation cumulé est plus important pour le lot3 suivi de celui du lot 2 et enfin le lot1 avec comme valeur respectifs $1,482 \pm 0,55$; $1,305 \pm 0,45$; $1,24 \pm 0,36$.
- à l'abattage, le poids carcasse par poulet a été en moyenne de 1,65 Kg pour les poulets abreuvés avec de l'eau traité avec du Selko-pH ; 1,53kg pour les poulets abreuvés avec l'eau traitée avec du Biotronic(SE) contre 1,46 Kg pour les poulets abreuvé avec de l'eau non traitée.
- Le taux de mortalité est plus faible chez les poulets abreuvés avec l'eau traitée au Biotronic (SE) avec 4%, suivi de celui de « Selko- pH » avec 5% contre 17% pour le lot abreuvé avec l'eau contaminée non traitée.

- le « Selko-pH » a impacté positivement sur la rentabilité économique, avec un gain moyen de 869F CFA par carcasse de poulet, contre 663 F CFA pour les poulets abreuvés avec de l'eau traitée avec du « Biotronic (SE) » et 629F pour les poulets abreuvés avec l'eau contaminée non traitée.

Globalement, l'effet bactéricide le plus important et les meilleures performances de croissance des poulets de chair ont été obtenus avec l'eau de boisson contaminée traitée avec du Selko-pH comparativement à l'eau de boisson traitée avec du Biotronic.

Dans tous les cas, traiter l'eau de boisson avec du Selko-pH ou du Biotronic assure une meilleure croissance et une meilleure survie des poulets de chair, par rapport à l'eau de boisson contaminée et non traitée.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ARSENAULT J., LETELLIER A., QUESSY S., NORMAND V. et BOULIANNE M., 2007** - Prévalence and risk factor for Salmonella spp. And Campylobacter spp. caecal colonization in broiler chicken and turkey flocks slaughtered in Quebec, Canada. - *Preventive Veterinary Medicine*, **81**: 250–264
2. **BADA-ALAMBEDJI R., CARDINALE E., BIAGUI C., et AKAKPO A. J., 2004.**- Recherche de résidus de substances à activité antibactérienne dans la chair de poulet consommée dans la région de Dakar (SENEGAL). *Bull. Acad. Vét. France*, **157** (2): 67-70.
3. **BIAGUI C., 2002.**- Utilisation des médicaments vétérinaires en élevages avicoles dans la région de Dakar ; qualité de la viande à travers la recherche de résidus de substances à activité antimicrobienne (antibiotique). Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 8.
4. **BORNERT G., 2000,** - Le poulet sans salmonelles : mythe ou réalité ? - *Revue Méd. Vét.*, **151** (12): 1083-1094.
5. **BRYAN F., et DOYLE M., 1995.** - Health risks and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry. *J. Food Prot.*, **58** (3): 326-344.
6. **BRUGERE-PICOUX J. et SILIM A., 1992** (Particularités de la physiologie des oiseaux (15-240)).-381 page In : Manuel de pathologie aviaire.-Maisons-Alfort : Edition : chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour.
7. **BOUGON M., JACQUET J., L'HOSPITALIER R. et LE CUYER T., 1976.** Influence de la teneur énergétique de l'aliment sur les performances des poulets de chair et leur composition corporelle. *Bull. Inf. Sat. Exp. Ploufragan*, **16** : 99-106
8. **CARRE B., DEMONREDON F., MELCLON J.P. et GOMEZ J., 1995.** Qualité de la litière en aviculture. Aliments et caractéristiques physiques des excréta. *INRA Prod. Anim.*, **8**(5) : 331-334

9. **CARDINALE E. et DIENG C.**, 2001. Les pratiques hygiéniques des aviculteurs sénégalais: impact sur la productivité. 9^{ème} Journées de la Recherche Avicole, Nantes. Date non publiée.
10. **CARDINALE E., TALL F., KANE P. et KONTE M.**, 2002. Consommation du poulet de chair et risque sur la santé publique (1-3) : Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. *Actes de l'atelier international, CIRAD-FAO*, 11-13 Décembre 2002.- Montpellier :CIRAD.
11. **CASTELLO A. J.**, 1990. Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. *Options Méditerranéennes, Sér. A/ n°(7)* : 139-151.
12. **CEVA**, 2012. Les conséquences d'une eau non potable (16-17) : Guide de l'utilisation de l'eau en aviculture.-Rabat : CEVA.-59p.
13. **COUTELIER L.**, 1980. L'encoche d'ossification: aspect particulier de la croissance d'un os long.(48-57) In *Notions fondamentales en orthopédie*.-Paris :Ed.Doin.- :1-385
14. **DAVAL N.**, 2000. Mise en évidence et caractérisation de populations de cellules satellites musculaires : comparaison de deux souches de dinde et de deux types de muscle.
Thèse médecine vétérinaire :Rennes (Université de Rennes 1).
15. **DESBORGE P.**, 1999. Gallivac IBD : détermination de la date de vaccination. *Information des services techniques aviaires de Vetopartners*.
16. **DIOUF C.**, 2006.- Surveillance de la résistance aux antibiotiques des souches de *salmonella spp* et *Escherichia coli* isolées de la viande de poulet de chair au Sénégal. Mémoire : Productions Animales : Dakar (EISMV) ;6
17. **DUCLOS M.J. , WILKIE R.S. et GODDARD C.**, 1991. Stimulation of DNA synthesis in chicken muscle satellite cells by insulin and IGFs: evidence for exclusive mediation by a type-I IGF receptor. *J. Endocrinol*,280 :60-69

18. **FAYE.A,2011**
Influence de la nature des litières utilisées en région périurbaine de Dakar ,sur les performances de croissance du poulet de chair.
These: Med, Vet: Dakar ; 10

19. **FILLEUL J. 1968.** Abreuvement chez les volailles. Thèse : Méd. Vét. : Alfort.

20. **FOFANA A., 2004.-** Etude de la résistance aux antibiotiques des souches de *salmonella spp* et *Escherichia Coli* isolées dans la viande de poulet de chair au Sénégal.
Mémoire : Productions Animales : Dakar (EISMV) ;6.

21. **HABYARIMANA F., 1994.-** Elevage de poulet de chair dans la région de Dakar: structure et productivité. Thèse : Méd. Vét., Dakar ; 28

22. **HOUILLOIN C., 1969.** Atlas d'Embryologie.-Paris : Editeur: HERMANN

23. **INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX., 1991.** Aviculture en zone tropicale. – Maisons – Alfort : IEMVT. – 186p.

24. **INSTITUT NATIONALE DE RECHERCHE AGRONOMIQUES FRANCE., 1989.** – Alimentation des animaux domestiques ; porc, lapin, volailles. – 2e éd. Revue et corrigée. Paris : INRA. – 282p.

25. **INSTITUT NATIONALE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES FRANCE., 1979.** – Alimentation des volailles : poulets de chair. – 2e éd. Revue et corrigée.-Paris: INRA. – 19p.

26. **ISAKSSON O.G.P. et al., 1982.** Growth hormone stimulates longitudinal bone growth directly. *Science*, **216**, 1237.

27. **KAYSER C.H., 1970.** Les fonctions de nutrition. – Physiologie : Introductions, historique : Tome 1. – Paris : Flammarion. – 114p

28. **KING D.M., 1987.** Thyroidal influence on nuclear accumulation and DNA replication in skeletal muscles of young chicken. *J. Expert Zool.*, (Suppl.1): 291-298.
29. **KOLB E., 1975.** Physiologie des animaux domestiques. – Paris : Vigot et frères. – 918p.
30. **KRSTIC R., 1988.** Atlas d’Histologie générale. Paris, Milan, Barcelone, Mexico: Masson.- 404 p.
31. **LARBIER M. et LECLERCQ B., 1992.**Absorption des nutriments(38-47)In : Nutrition et alimentation des volailles.-Paris: INRA. -355p
32. **LEESONS et CASTON L., 1996.** Summers broiler response to energy and protein dilution in the finisher edict *Poultry sci.*, **75**(5):522-528
33. **LUDOLPH D.C. et KONIECZNY S.F., 1995.** Transcription factor families: muscling in on the myogenic factor program. *The FASEB Journal.* **9**: 1595-1604
34. **MAURER V, AMSLER Z, PERLER E et HECKENDORN F, 2009.** Poultry litter as a source of gastrointestinal helminthes infections. *Veterinary Parasitology*, **161**(3-4): 255-260.
35. **M’BAO, 1994. : Sero-épidémiologie des maladies infectieuses majeures des poulets de chair (maladie de gumboro, maladie de newcastle, bronchite infectieuse et mycoplasmoses) dans la région de Dakar .**
Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 23
36. **MBODJI. M, 2008**
Impact de la décharge de Mbeubeuss sur la santé et la productivité des élevages avicoles riverains dans la commune d’arrondissement de Malika.
Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 18.
37. **MOLLEREAU H., PORCHIER C., NICOLAS E. et BRION A., 1987.** Vade Mecum du vétérinaire. – 15ème éd. – Paris : Vigot et frères. – 1642p.

- 38. MOSS F. et LEBLOND P., 1971.** Satellite cells as the source of nuclei of growing rats. *Anatomical Record.*, **170**: 421-436.
- 39. MONTIEL A., 2007.** Qualité de l'eau en élevage avicole(455-459)In : Actes des 7èmes journées de la recherche Avicole, Tours, France, 28et 29 mars 2007
- 40. NDAO .M.S, 2010**
Effets d'une substitution du tourteau d'arachide par du tourteau de neem (azadirachta indica A.Jiuss) dans l'aliment, sur les performances de croissance et le cout de production du poulet de chair
Thèse : Méd., Vét : Dakar ;15
- 41. NDIAYE M., 2010.** Influence de la qualité de l'eau dans les élevages avicoles de la région périurbaine de Dakar, sur les performances de croissance du poulet de chair.
Thèse : Méd. Vét : Dakar ;24
- 42. NDIAYE S.C., 1995.** – Performances et caractéristiques de carcasse du poulet de chair : Comparaison entre souches.
Thèse. Méd.vét : Dakar ;1
- 43. NICOLAIDIS, 1990**
La soif
La Recherche, n°21(221) : 666-672
- 44. OUMAR BADA ALGOM, 1994.** –contribution a l'étude des dominantes pathologiques dans les élevages avicoles semi-industriels de la région de Dakar : Enquête anatomopathologiques.
Thèse : Med. Vet: Dakar ; 21
- 45. PARE N G., 2012.-** Contribution à l'étude de l'utilisation des médicaments vétérinaires dans les élevages avicoles modernes de la zone périurbaine de Dakar (Sénégal). Thèse : Méd. Vét., Dakar ; 7.

46. **PARENT R., BULDGEN A., STEYEART P. et LEGRAND D., 1989.** – Guide pratique d'aviculture moderne en climat Sahélo soudanien de l'Afrique de l'ouest.- Bruxelles :AGCD.-85p.
47. **PASTOUREAU P., 1990.** Physiologie du développement du tissu osseux. *INRA Prod. Anim.*, 3(4) : 265-273.
48. **POILVET D., 2002.** Le rôle des acidifiants alimentaires dans le contrôle des pathologies digestives mieux cerné (en ligne) Accès Internet : <http://www.agri79.com/actualites/-aviculture-le-role-des-acidifiants-alimentaires-dans-l-e-controle-des-pathologies-digestives-mieux-cerne&fldSearch=:5942.html> (page consultée 14/01/ 2014.....)
49. **SANDERS P., GRANIER S. A., BLANC-GONNET A.et SANTOLINI J., 2012.** - Les Plans de Surveillance de l'Antibiorésistance en santé animale : le contexte européen et les évolutions récentes. – (53/Sécial Antibiotiques et Antibiorésistances).
50. **SANOFI SANTE ANIMALE., 1996.** Guide de l'aviculture tropicale. – Paris : Sanofi. – 117p.
51. **SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2011.** - Statistique 2011 filière avicole moderne. – Mbao : CNA-CIMEL. – 16p.
52. **THIAW.I, 2013**
Effet de l'administration du Selko-PH dans l'eau de boisson sur les performances de croissance des poulets de chairs élevés en zone périurbaine de dakar.These :Med.Vet :Dakar ;33
53. **TOKO M. A., 2010.** – Evaluation du niveau de résistance de salmonelle d'origine aviaire vis-à-vis de la tétracycline et du sulfaméthoxazole. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 8.
54. **VILLATE D., 2001.** - Les maladies des volailles.- 2e éd.- Paris : Ed. France Avicole.- 399 p.

- 55. VODELA JK, LENZ S. D, RENDEN JA, MCELHENNEYMH et KEMPPAINEN BW, 1997**

Drinking water contaminants, effects on reproductive performance, egg quality and embryo toxicity in broiler breeder's .*Poult sci*, **76** (11):1493-1500.

- 56. WIKIPEDIA, 2010.** Muscle squelettique. (En ligne) .

Accès Internet. <http://www.wikipedia.org> (page consultée le 06/01/2014)

- 57. ZHU S. et LEE SW. 2005.** Co-combustion performance of poultry wastes and natural gas in the advanced Swirling Fluidized Bed Combustor (SFBC). *Waste Management*, **25**(5): 511-518.

WEBOGRAPHIE:

- 58. Biomin**

Biotronic (SE)(en ligne)

Accès internet:[http:// www.biomin.net](http://www.biomin.net)

- 59. CARTER T.A.et SNEED R.E., 1996.**

Driking water quality for poultry(en ligne) .Accès internet:[http:// www.ces.ncsu.edu/...driking-water-quality.html](http://www.ces.ncsu.edu/...driking-water-quality.html) consulté le 26/04/2014.

- 60. Cobb-Vantress Inc,souche de poulets** (enligne).Accès internet :[http :www.info@cobb-vantress.com](http://www.info@cobb-vantress.com)

- 61.** Guide d'élevage du poulet de chair Cobb ;2013

Accès Internet:<http://guide.chair.com> (consultée le 05 /05/2014)

- 62.** El Hadji Traore 2006 **Revue du secteur avicole (Sénégal)** (en ligne)

Accès Internet : <http://fr.scribd.com/doc/46100856/Revue-du-secteur-avicole-Senegal>(consultée le 12 /04/2014)

- 63. FAO/OMS, 2001.-** Évaluation des risques liés à *Salmonella* spp. Dans les poulets de chair et les œufs. [En ligne] Accès Internet: <http://www.fao.org/docrep/008/y1332f/y1332f06.htm> (page consultée le 05/3/2014).
- 64. LAROUSSE, 2014.** *Larousse.fr: encyclopédie collaborative et dictionnaires gratuits (en ligne)*<http://www.larousse.fr/> (consulté le 25 Mars 2014).
- 65. Nutreco** :(Nutrition. Ecology Economy),selko-pH(en ligne)
Accès internet:[http:// www.trinova.ch](http://www.trinova.ch) (consulté le 02/02/2014)
- 66. POILVET D., 2002.** Le rôle des acidifiants alimentaires dans le contrôle des pathologies digestives mieux cerné (en ligne)
Accès Internet :
<http://www.agri79.com/actualites/-aviculture-le-role-des-acidifiants-alimentaires-dans-le-controle-des-pathologies-digestives-mieux-cerne&fldSearch=:5942.html> consultée le 08/04/2014)
- 67. -REDDY M. R., RAJU M .V.L.N., CHAWAK M.M.et RAMA RAO S.V**
.importance of water in poultry health
Accès internet[http:// www.poultvet.com/poultry/water healf.php](http://www.poultvet.com/poultry/water%20healf.php)
- 68. WIKIPEDIA, 2010.**
Muscle squelettique. (En ligne).
Accès Internet : <http://www.wikipedia.org> (page consultée le 06/04/2014).
- 69. YOUSSEF CHAHBOUNE.** Aviculture - Elevage – Avicole: Après la première semaine (en ligne). Accès internet
<http://aviculture-techniques-avicoles.blogspot.com/2014/05/après-la-première-semaine.html>(consultée le 20/02/2014).

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés:

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire;
- d'observer en toutes circonstances les Principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays;
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure »

**ETUDE COMPARATIVE DES EFFETS DU “SELKO-PH” ET DE “BIOTRONIC(SE)
ADMINISTRÉS DANS L’EAU DE BOISSON, SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE
DU POULET DE CHAIR ELEVE EN ZONE PERIURBAINE DE DAKAR (SENEGAL).**

RESUME

La présente étude a été menée pour comparer les effets de deux produits anti-microbiens, « selko-PH » et Biotronic (SE) administrés dans l’eau de boisson, sur les performances de croissance du poulet de chair élevé en zone périurbaine de Dakar (Sénégal) . Elle s’est déroulée en deux phases : Une phase d’enquête sur les conditions d’élevage dans les fermes avicoles portant sur trente élevages et une étude expérimentale qui s’est déroulée du 11 Mai au 19 Avril 2014.

Des analyses microbiologiques ont été effectuées sur l’eau de 5 puits suspect exposés à des contaminations microbiennes dans la zone périurbaine de Dakar. Ce pendant un seul puits situé à Malika a été retenu à cause de son niveau de contamination microbienne très élevé (contenant à la fois des salmonelles et des E.coli), comme source d’eau de boisson des oiseaux. L’étude comparative des performances de croissance des poulets de chair abreuvés à l’eau de puits de MALIKA contaminée traitée au « Selko- pH » et contaminée traitée avec du biotronic (SE), a montré que :

- La consommation moyenne alimentaire individuelle des différents lots n’est pas significativement différente ($p > 0,05$), elle a été de $103,61 \pm 71,56$ g pour les poulets abreuvés avec de l’eau contaminée et traitée au « Selko- pH » et de $99,07 \pm 67,6$ g pour les poulets abreuvés à l’eau contaminée et traitée avec du biotronic (SE).
- la consommation individuelle en eau est significativement différente entre les lots Selko-pH et Biotronic par rapport au lot témoin, avec les valeurs respectives : 216 ± 147 ml ; 222 ± 143 ml ; $244,3 \pm 174$ ml par jour.
- les poids vifs moyens respectifs à 38 jours par poulet ont été de 1896 ± 359 g pour le lot Selko-pH et $1871,35 \pm 296$ g pour le lot Biotronic (SE), contre $1714,45 \pm 281$ g pour ceux du lot témoin. Cette différence n’est pas statistiquement significative entre les lots de selko-pH et Biotronic(SE).
- Les poids moyens des carcasses à 38 jours par poulet ont été de $1650,2 \pm 383$ g pour Selko-pH ; $1530,05 \pm 300$ g pour Biotronic, contre $1468,19 \pm 187,2$ g pour le lot témoin.
- Le taux de mortalité a été plus élevé avec le lot de Selko-pH 5%, contre 4% pour le lot Biotronic, mais sans différence significative, alors que le taux de mortalité a été de 17% pour le lot témoin.
- Les meilleures performances de croissance obtenues avec le « Selko pH », sont liées à une amélioration de la qualité de l’eau par la destruction des germes tels qu’E. Coli et salmonelles à des proportions plus élevées que le taux d’élimination de ces germes par le Biotronic(SE) . Economiquement, le « Selko- pH » permet d’enregistrer un bénéfice de 869 F CFA par poulet contre 663 F CFA par poulet pour le « biotronic(SE) »

Au total, les deux produits « Selko-pH et Biotronic (SE) » améliorent la qualité de l’eau et les performances de croissance du poulet de chair, le Selko-pH donnant les meilleurs résultats.

Mots clés : Selko-pH, Biotronic(SE)- Eau de boisson-Performances de croissance-poulets de chair.

E-mail : aida.kasse@yahoo.fr / Tel : (+221) 773164632