

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE 2014

N° 18

**EFFETS D'UNE LITIERE A BASE D'ATTAPULGITE CALCINÉE, SUR
LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 31 juillet 2014 à 9h devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le
grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Justine Yawavi SANNI

Née le 20 juillet 1989 à Danyi-dzogbégan (TOGO)

Jury

Président :

M. Emmanuel BASSENE
Professeur à Faculté de Médecine, de Pharmacie et
d'Odonto-Stomatologie de Dakar

Rapporteur et directeur de thèse :

M. Moussa ASSANE
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membre:

M. Yaghouba KANE
Maitre de conférences agrégé à l'EISMV de Dakar

Co-directeur de thèse :

Dr Malick SENE
Directeur technique NMA Sanders



LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur Général : Professeur Louis PANGUI

Le Coordonnateur des Stages et des formations Post-Universitaires : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

Coordonnateur à la Coopération Internationale : Professeur Yalacé Y. KABORET

Coordonnateur des Etudes et de la Vie Etudiante : Professeur Serge N. BAKOU

Coordonnateur Recherche/Développement : Professeur Yaghoub KANE

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

Chef de département: Papa El Hassane DIOP, Professeur

<p>ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE M. Serge Niangoran BAKOU, Maître de Conférences Agrégé M. Gualbert Simon NTEME ELLA, Maître Assistant M. Jean Narcisse KOUAKOU, Vacataire Mlle Ghislaine MBEURONODJI, Monitrice</p> <p>CHIRURGIE-REPRODUCTION M. Papa El Hassane DIOP, Professeur M. Alain Richi Kamga WALADJO, Maître Assistant M. Salifou KABORE, Moniteur</p> <p>ECONOMIE RURALE ET GESTION M. Walter OSSEBI, Assistant Mlle Carole NKOUATCHANG NYONSE, Monitrice</p>	<p>PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE M. Moussa ASSANE, Professeur M. Rock Allister LAPO, Maître Assistant</p> <p>PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. Germain Jérôme SAWADOGO, Professeur M. Adama SOW, Maître Assistant M. Zounongo Marcelin ZABRE, Vacataire</p> <p>ZOOTECNIE – ALIMENTATION M. Ayao MISSOHOU, Professeur M. Simplicite AYSSIWEDE, Maître Assistant M. Bekpable BANGUE LAMBONI, Moniteur</p>
--	---

DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

Chef de département: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

<p>HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALES (HIDAOA) M. Serigne Khalifa Babacar SYLLA, Maître Assistant Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA, Maître Assistante</p> <p>MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur M. Philippe KONE, Maître Assistant</p> <p>PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE M. Louis Joseph PANGUI, Professeur M. Oubri Bassa GBATI, Maître Assistant M. Jean HAKIZIMANA, Moniteur</p>	<p>PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE M. Yalacé Yamba KABORET, Professeur M. Yaghoub KANE, Maître de Conférences Agrégé Mme Mireille KADJA WONOU, Maître Assistante M. Abdourahmane SECK, Moniteur M. Omar FALL, Docteur Vétérinaire Vacataire M. Alpha SOW, Docteur Vétérinaire Vacataire M. Abdoulaye SOW, Docteur Vétérinaire Vacataire M. Ibrahima WADE, Docteur Vétérinaire Vacataire M. Charles Benoît DIENG, Docteur Vétérinaire Vacataire</p> <p>PHARMACIE-TOXICOLOGIE M. Assionbon TEKO AGBO, Chargé de recherche M. Komlan AKODA, Maître Assistant M. Abdou Moumouni ASSOUMY, Assistant</p>
--	---

DEPARTEMENT COMMUNICATION

Chef de département: Yalacé Yamba KABORET, Professeur

<p>BIBLIOTHEQUE Mme Mariam DIOUF, Ingénieur Documentaliste(Vacataire) Mlle Ndella FALL, Bibliothécaire</p> <p>SERVICE AUDIO-VISUEL M. Bouré SARR, Technicien</p>	<p>OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E.)</p>
--	--

SCOLARITE

<p>M. Théophraste LAFIA, Chef de Scolarité M. Mohamed Makhtar NDIAYE, Stagiaire Mlle Astou BATHILY, Stagiaire</p>

DEDICACES

Gloire soit rendue à DIEU le Tout-Puissant Qui fait de moi ce que je suis, à lui toute la Gloire.

Je dédie ce travail :

A mes parents: SANNI Aminou et AMETEPE Ama. Considérez ce travail comme les résultats de vos immenses sacrifices. Que DIEU se souvienne de tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour nous et qu'il vous garde longtemps à nos côtés. Reconnaissance éternelle papa et maman.

A ma feuie maman : Alice AZIATI. Tu nous a quitté au moment où nous avions le plus besoin de toi. Ce travail est le fruit de tes œuvres. Trouve ici le témoignage de ma pleine reconnaissance. Que le Tout- Puissant t'accueille dans son paradis céleste.

A mes grands parents

A mes frères et sœurs

A mes grands oncles : Soumanou ; Ganiou ; Inoussa. Ce travail est le votre. Merci pour vos soutient.

A mes cousines : Cyprienne et sa famille ; Clémence et sa famille ; Aline et sa famille ; Alice et sa famille. Je ne saurai comment vous dire merci. Ce travail est le votre.

A tous mes cousins et cousines

Au docteur : TEKOU ; GBATI ; AKODA

Au docteur Gualbert NTEME-ELLA. Merci pour vos conseils

M. Théophraste LAFIA, Chef de Scolarité de l'EISMV

A monsieur le consul du Togo au Sénégal

A la famille ALI-ADAM. Merci pour votre affection et soutien

Au groupe de 5 : Dr BANGUE- LAMBONI ; Dr KOMBATE ; BAGNA et TARE. J'ai passé de bons moments avec vous. Que notre solidarité et amitié puissent rester infiniment inébranlables.

A la 41^{ème} promotion de l'EISMV : Promotion Dr Malick SENE

A mes promotionnels de l'université de Lomé.

A mon ami Jean ELOH et sa petite famille : Tu as été toujours là dans les moments difficiles. Merci pour tous

A la communauté de Dakar : Reine ; Rufin ; Raïssa ; Stéphanie ; Rachelle Clémence LARE ; Clémence FIATSI ; Solange ; Abass ; Joël ; Tino ; Yan ; crépin ; Marcelin ; André ; Ismaël ; Gilbert ; Paul.

A la communauté béninoise.

A ma chère patrie le TOGO

Au Sénégal, mon pays hôte.

A toutes mes connaissances dont je ne peux citer les noms de peur d'en oublier.

REMERCIEMENT

Nos sincères remerciements à tous ceux qui m'ont permis par leurs conseils ou leurs soutiens moraux, matériels et financiers, de réaliser ce travail.

A ma famille

Au Professeur Moussa ASSANE : Merci pour la confiance et pour avoir accepté de conduire avec la plus grande patience ce travail.

Au professeur Yaghouba KHANE

A Monsieur Diédhiou : Merci pour votre soutien indéfectible

Au Docteur Malick SENE, directeur hygiène-qualité-développement de la NMA : pour avoir accepté de financer cette étude

A Mr Nicolas, responsable du laboratoire d'Essai de l'ESP

Aux personnels de la S.S.P.T.

Au technicien Azis depuis GORUM II

A Jeanne d'arc et sa famille à sacré cœur 3

Au corps enseignant de l'E.I.S.M.V.

A Mme DOIUF de l'E.I.S.M.V.

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V.

A l'Etat Togolais pour cette opportunité.

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'Odontostomatologie
de Dakar

Nous restons très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury, malgré vos préoccupations multiples.

Hommage respectueux et sincères remerciements.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de Thèse, Monsieur Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

En dépit de votre emploi de temps très chargé, vous avez accepté de diriger ce travail. Votre enseignement clair, précis, et votre souci de la méthode et du travail bien fait, resteront pour nous un exemple à suivre.

Soyez assuré de notre profonde gratitude et de notre vive admiration. Sincères remerciements et Hommage respectueux !

A notre Co-directeur, Docteur Malick SENE, directeur hygiène-qualité-développement de la NMA : merci pour votre disponibilité et votre contribution à la réalisation de ce travail. Sincères remerciements et Hommage respectueux !

A notre Maître et Juge, Yaghoub KANE, Professeur à l'EISMV de Dakar

C'est avec plaisir et spontanéité que vous avez accepté de juger ce travail malgré vos multiples occupations. Votre rigueur scientifique et dynamisme suscitent en nous l'estime et le respect que nous vous portons. Veuillez accepter nos sincères remerciements.

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

LISTE DES ABREVIATIONS

C :	Degré Celsius
AI :	collaborateur
CAI :	Consommation Alimentaire Individuelle
Exp :	exemple
ESP :	Ecole Supérieure Polytechnique
FASR :	Flore Aérobie Sulfito-Réducteur
FMAT :	Flore Mésophile Anaérobie Totale
FCFA :	Franc de la Communauté Financière Africaine
g :	gramme
GMQ :	Gain Moyen Quotidien
ITAVI :	Institut Technique de 'Aviculture
Jrs :	jours
Kg :	Kilogramme
% :	pourcentage
M :	masse
M2 :	Mètre Carré
NMA :	Nouvelle Minoterie Africaine
RC :	Rendement Carcasse
SSPT :	Société Sénégalaise de Phosphate de Thiès
UCAD :	Université Cheick Anta Diop
UFC :	Unité Formant Colonie
ANSD :	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
CPP :	Coût de Production par Poulet
PMC :	Poids Moyen de la Carcasse
PKP :	Prix d'un Kilogramme de Poulet
PP :	Prix Moyen d'un Poulet
BNP :	Bénéfice Net par Poulet

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Installation des poussins d'un des lots	35
Figure 2:Litière 100% attapulgite.....	36
Figure 3:litière 50% attapulgite+50% coque d'arachide	37
Figure 4:Litière 100% coque d'arachide.....	37
Figure 5:Poulet présentant une ascite (vue extérieur)	54
Figure 6:Poulet présentant une ascite (cavité abdominale)	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Programme de prophylaxie utilisé.....	35
Tableau II: Passage de la phase de démarrage à la phase de croissance	38
Tableau III: Passage de la phase de croissance à la phase de finition.....	38
Tableau IV: Pouvoir absorbant des différents types de litière	45
Tableau V: Températures moyennes des litières.	46
Tableau VI: Températures de la litière dans les zones de concentration et leurs périphéries.....	47
Tableau VII: Composition microbiologique des litières.....	48
Tableau VIII: Consommation alimentaire moyenne dans les différents lots (en g/jour/sujet).....	49
Tableau IX: Consommation moyenne d'eau en fonction des lots (en l/j/sujet)	50
Tableau X: Evolution du poids moyen des oiseaux par semaine (en grammes)	51
Tableau XI: Gain moyen quotidien par semaine (en grammes).....	52
Tableau XII: Evolution de l'indice de consommation des poulets de chair	52
Tableau XIII: Poids carcasse et rendement carcasse des différents lots	53
Tableau XIV: Taux de mortalité des différents lots de poulets de chair.	54
Tableau XV: Estimation des coûts de production d'un poulet de chair.....	55
Tableau XVI: Analyse économique	56

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	5
CHAPITRE I :GENERALITE SUR L'AVICULTURE EN REGION DE DAKAR.....	6
I-1. Présentation de la zone périurbaine de Dakar.....	6
I-2. Système d'élevage avicole dans la zone périurbaine de Dakar	7
I-3. Contraintes de l'élevage avicole dans la zone périurbaine de Dakar	9
CHAPITRE II. GENERALITE SUR LA LITIERE.....	14
II-1. Définition et caractéristiques de la litière.....	14
II-2. Différents types de litière	14
II-3. Différentes fonctions de la litière.....	17
II.4. Ecosystème de la litière	18
II.4.1. Biocénoses de la litière	18
II.4.2. Evolutions physico-chimiques de la litière au cours de l'élevage	20
II.5. Facteurs de variation de la qualité de la litière	22
II.5.1. Facteurs liés à l'ambiance intérieure	22
II.5.2. Facteurs liés au sol.....	23
II.5.3. Facteurs liés à la densité des animaux	24
II.5.4. Facteurs liés aux pathologies	24
II.5.5. Facteurs liés à l'aménagement et l'équipement du bâtiment d'élevage	24
II.5.6. Facteurs liés à l'alimentation	25
II.6. Conséquences d'une mauvaise litière sur les oiseaux.....	25
II.6.1. Conséquences sur les performances de croissance	26
II.6.2. Conséquences sur la sante.....	26
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	30
I.1. Matériel	30
I.1.1. L'attapulгите.....	30

I.1.2. Matériels d'élevage et de contrôle de performance	31
I.1.3. Matériels de laboratoire.....	32
I.1.4. Aliments utilisés	32
I.2. Méthodes	33
I.2.1. Données générales	33
I.2.2 Conduite de l'élevage des oiseaux.....	33
I.2.3. Analyse de la qualité des litières	39
I.2.4. Evaluation des performances de croissance des poulets de chair	41
I.2.5. Etude de la prévalence des pathologies	43
I.2.6. Analyse économique.....	43
I.2.7. Analyse statistique	43
CHAPITRE II:RESULTATS ET DISCUSSION.....	45
II.1. Résultats	45
II.1.1. Qualité des litières	45
II.1.1.1. Pouvoir absorbant des litières	45
II.1.1.2. Température des litières	45
II.1.1.3. Composition microbiologique des litières	47
II.1.2. Paramètres zootechniques des oiseaux	48
II.1.2.1. Consommation alimentaire	48
II.1.2.2. Consommation d'eau	49
II.1.2.3. Evolution pondérale.....	50
II.1.2.4. Gain moyen quotidien (GMQ)	51
II.1.2.5. Indice de consommation (IC).....	52
II.1.2.6. Caractéristique de la carcasse.....	52
II.1.3. Mortalité et prévalence des pathologies	53
II.1.4. Rentabilité économique	55
II.1.4.1. Estimation du coût de production.....	55
II.1.3.8.2. Recettes	56
II.2. Discussion	57
II.2.1. Qualité des litières	57

II.2.1.1. Pouvoir absorbant des litières	57
II.2.1.2. Evolution microbiologique des litières.....	57
II.2.2. Paramètres zootechniques des oiseaux.....	58
II.2.2.1. Consommation alimentaire et d'eau.....	58
II.2.2.2. Performances de croissance	59
II.2.2.3. Caractéristiques de la carcasse	61
II.2.3. Mortalité et prévalence des pathologies	61
II.2.4. Rentabilité économique	62
CONCLUSION GENERALE	64
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	68
WEBOGRAPHIE.....	73

INTRODUCTION

L'élevage moderne contribue pour une part importante au revenu de plusieurs milliers de sahéliens plus particulièrement au Sénégal. Cependant, cette aviculture se trouve confrontée à des conditions d'élevage inappropriées parmi lesquelles une mauvaise qualité de la litière qui est source de nombreuses pathologies (CASTELLO, 1990 ; CARRE et al., 1995 ; GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

En effet, la litière utilisée en élevage, a pour rôle principal d'assurer le confort des animaux par l'isolation thermique, l'absorption de l'humidité et la prévention des pathologies. Elle joue de ce fait un rôle important sur les performances des animaux, la qualité de l'air et le travail de l'éleveur (ITAVI, 1997 a).

La question de la litière dans la filière avicole est un aspect crucial de la gestion de l'environnement puisque cette litière, au début de l'élevage est caractérisée par une teneur en matière sèche très élevée, une forte concentration en carbone et une faible teneur en azote dont la quasi-totalité est sous forme insoluble. Mais ces données s'inversent au fur et à mesure de l'apport des déjections animales. Ces déjections animales par leur richesse en eau et en ammoniac entraînent l'abaissement en matière sèche de la litière et favorisent la prolifération de la flore bactérienne anaérobie qui est des germes très fatals aux poulets. (GUIGNEBERT et PENAUD, 2005). Ces modifications entraînent aussi un dégagement en particulier ammoniacal pouvant occasionner des kérato-conjonctivites, des atteintes respiratoires et une immunodépression. Par ailleurs, le contact permanent des pattes et des corps avec la litière est également source de lésions, autant de facteurs qui peuvent avoir une influence négative sur les performances des poulets (CASTELLO, 1990 ; CARRE et AL. 1995 ; GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

Au Sénégal les études réalisées par FAYE (2011) ont montré que la litière de copeau de bois ou de coque d'arachide qui est le plus disponible, subit des

modifications physico- chimiques et microbiologiques défavorables à la croissance du poulet de chair.

La dégradation de la qualité de la litière, résulte essentiellement de son humidification par la déjection des oiseaux et l'eau de boisson qui s'échappe des abreuvoirs. Or, les travaux réalisés par DIOP (1979) ont montré que l'attapulгите a une forte capacité d'absorption d'eau. Son incorporation dans une litière de copeau de bois ou de coque d'arachide peut donc être bénéfique. Mais les travaux réalisés par KOFFI (2011) et NYIRAMAFARANGA (2012), ont montré que l'incorporation de fines d'attapulгites calcinées dans une litière de copeau de bois ou de coque d'arachide dans les proportions de 500mg/m² ou 1kg/m² n'améliore pas la qualité de la litière. Les résultats obtenus par ces auteurs, laissent supposer que l'incorporation de fines d'attapulгite calcinées dans ces proportions, n'est pas suffisante pour améliorer la qualité d'une litière de copeau de bois ou de coque d'arachide.

C'est dans ce contexte et dans le souci d'apporter plus de confort aux oiseaux par une amélioration de la qualité de la litière pour permettre une pleine expression de leurs performances zootechniques, que nous avons mené ce travail dont l'objectif général est d'évaluer les effets d'une litière de fines d'attapulгite calcinées sur les performances de croissance du poulet de chair.

De manière spécifique il s'agira de:

- ✓ Comparer la qualité d'une litière de coque d'arachide à celle à base d'attapulгite.
- ✓ évaluer les performances de croissance et la prévalence de certaines pathologies du poulet de chair en fonction du type de litière.
- ✓ évaluer la rentabilité économique de l'utilisation de l'attapulгite comme litière en élevage de chair, par rapport à une litière de coque d'arachide.

Cette étude comporte deux grandes parties :

- ❖ une première partie sur la synthèse bibliographique axée sur deux chapitres que sont les généralités sur l'aviculture en région de Dakar et les généralités sur la litière ;
- ❖ la seconde partie expérimentale traite du matériel et de la méthodologie d'étude utilisés, des résultats obtenus et de leur discussion.

PREMIERE PARTIE :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- Généralités sur l'aviculture en région de Dakar.
- Généralités sur la litière

CHAPITRE I : GENERALITE SUR L'AVICULTURE EN REGION DE DAKAR.

I-1. Présentation de la zone périurbaine de Dakar

La région de Dakar est située à la pointe extrême de l'Afrique occidentale. Elle constitue une presqu'île reliée au reste du pays par un cordon sableux avec une longue côte entourant presque toute la région (l'ANSD, 2011) cité par SOUROUKOU.

De par son relief, la région dakaroise se présente comme un vaste marécage envahi çà et là par des dunes de sable. Des couloirs inter-dunaires à fonds humides séparent ces massifs dunaires qui servent de terrains de cultures aux maraîchers de la région.

Le climat est comme pour le reste du pays, fondé sur l'alternance d'une saison humide pluvieuse (Juillet à octobre) et d'une saison sèche (Octobre à Juin). De par sa position par rapport à la mer, la presqu'île du Cap-Vert (région de Dakar) présente une saison sèche avec une humidité relativement élevée.

Toutefois, il faut signaler que c'est un climat tropical de type sahélo-soudanien. Les températures varient en fonction des saisons. L'action de l'alizé maritime issu de l'anticyclone des Açores, maintient toute l'année un air plus frais et une hygrométrie plus élevée que dans les autres régions frontalières, ce qui rend la région très favorable à l'aviculture. L'existence quasi-permanente de l'eau, les alizés maritimes et la végétation maintiennent une humidité relativement élevée toute l'année (supérieure à 90%). La pluviométrie annuelle, très variable, est comprise entre 300 et 900 mm avec de fortes précipitations qui entraînent souvent des inondations très désastreuses sur la banlieue dakaroise (l'ANSD, 2011) cité par SOUROUKOU

En plus de ces conditions bioclimatiques favorables, la zone périurbaine de Dakar bénéficie de facteurs socio-économiques. Elle héberge plus de 23% de la population du pays, et ses habitants ont un pouvoir d'achat élevé et des habitudes alimentaires citadines. Dakar constitue le poumon économique du

pays et est le centre urbain le plus peuplé avec une population estimée à 2 990 000 habitants selon le rapport de (l'ANSD, 2011) cité par SOUROUKOU (2014). La zone périurbaine de Dakar est bien desservie en routes et pistes de production reliant les zones de production les plus enclavées avec celle-ci. Ce sont ces conditions bioclimatiques favorables et socio-économiques qui expliquent le dynamisme agropastoral de la zone périurbaine de Dakar.

I-2. Système d'élevage avicole dans la zone périurbaine de Dakar

L'élevage avicole pratiqué dans la région de Dakar est essentiellement de type moderne et utilisant des animaux de haute performance et des méthodes d'élevage plus ou moins améliorées. Les différents élevages sont surtout localisés en zone périurbaine (keur-massar, Malika, Niacourab, Rufisque.....). Toutefois, dans certains quartiers de Dakar, on rencontre de petits élevages (Gueule tapée, Ouakam....). Les animaux sont maintenus en claustration dans des bâtiments de conception différente.

Les races d'oiseaux sont nombreuses et diverses. Ainsi on peut rencontrer des races telles que : hyline, leghorn blanche, cob500, Isa Brown..... Les poussins sont produits localement par des sociétés avicoles (SEDIMA, EEMAAP, PRODAS, SOSEPRA, AVIPROD, GIE, jaillaxm, STA (société Touba Aviculture). On distingue trois systèmes d'élevage avicole moderne :

➤ Secteur 1 ou système d'élevage industriel

LISSOT (31), cité par THIAW (2013) définit l'élevage industriel comme un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilise des poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées ; les volailles sont nourries avec des aliments complets ou des aliments complémentaires produits par une industrie spécialisée. Dans ces élevages, on utilise des équipements modernes tels que les abreuvoirs automatiques, les chaînes d'alimentation, l'évacuation des déjections et les opérations de conditionnement.

Si on s'en tient à cette définition, nous pouvons citer le cas du complexe avicole de MBAO pour l'élevage des reproducteurs. Ce système intensif n'est pas fréquent mais commence à se développer. Il regroupe moins d'une dizaine de producteurs presque tous installés à Dakar. Toutefois, un aviculteur intensif est installé à Saint-Louis (260 Km au nord de Dakar) et exploite un cheptel de ponte d'environ 30 000 sujets. Le nombre d'éleveurs (limité) n'a pas beaucoup varié au cours des cinq dernières années. Les élevages ont un niveau de biosécurité élevé (SORO, 2011).

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

Le secteur 2 est caractérisé par des élevages dont le niveau de biosécurité est modéré, parfois élevé. Les oiseaux ou les produits avicoles sont destinés habituellement au marché local. Il renferme, à titre d'exemple, des fermes avec des oiseaux en permanence élevés en confinement empêchant rigoureusement tout contact avec d'autres volailles ou faune sauvage. Les effectifs dans ces élevages sont très variables avec une population de 6000 à 40 000 sujets.

Ce secteur de haute production regroupe un grand nombre d'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 ou des privés qui engagent des fermiers pour s'occuper de la gestion de leurs fermes (TRAORE, 2006).

➤ **Secteur 3 ou système d'élevage semi intensif**

C'est actuellement le type d'élevage le plus répandu dans la région de Dakar. Dans ce secteur, le niveau de biosécurité est faible parfois minimal.

Il utilise des poussins d'un jour importés ou produits localement par les couvoirs installés dans la région de Dakar, et des aliments complets achetés sur place ou bien fabriqués par l'éleveur lui-même. La vaccination systématique et la chimio-prévention sont entreprises. Malheureusement, dans la plupart de ces élevages,

les mesures prophylactiques et la conduite de l'élevage ne sont pas toujours respectées. Les effectifs dans ces élevages sont très variables avec une population de 2 000 à 40 000 sujets environ chez les grands producteurs et 100 à 2 000 sujets chez les petits producteurs. Les élevages semi intensifs et / ou élevages amateurs de volaille se rencontrent aussi dans les habitations en centre et en banlieues des grandes villes et autour de quelques autres agglomérations et communes rurales (THIAW, 2013).

I-3. Contraintes de l'élevage avicole dans la zone périurbaine de Dakar

Les contraintes du développement de l'aviculture dans la zone périurbaine de Dakar sont essentiellement d'ordres zootechniques, alimentaires, économiques et pathologiques.

➤ Contraintes zootechniques

On note moins de professionnalisation dans la filière, car la plupart des employés des élevages avicoles ne sont pas qualifiés (BIANGUI, 2002) cité par SOUROUKOU, (2014). Ce qui est à l'origine des défaillances observées dans l'application des normes techniques d'élevage, à l'origine de mauvaises performances. En effet, la mauvaise conception des bâtiments, les vides sanitaires mal effectués, et l'absence d'hygiène souvent constatée dans les fermes ont des conséquences néfastes en élevage intensif. La qualité nutritive des aliments fabriqués de façon artisanale dans certaines fermes avicoles non qualifiées, la distribution irrégulière et en quantité insuffisante des aliments ainsi que la rupture prolongée des stocks d'aliments dans les fermes ne favorisent pas une production optimale de ces fermes (AFNABI, 2006).

➤ **Contraintes économiques**

Du point de vue économique, les producteurs éprouvent d'énormes difficultés pour obtenir des financements nécessaires à l'achat des équipements avicoles. Aussi, l'éloignement entre lieu de production et lieu de consommation, l'inexistence d'une chaîne de froid et de moyens de conservation au niveau des éleveurs, le non-respect de contrats de livraison sont autant de points faibles qui fragilisent la filière. En conséquence, beaucoup d'aviculteurs sénégalais se limitent à des opérations ponctuelles liées à des festivités d'origine religieuse, coutumière ou familiale (SOUROKOU, 2014).

➤ **Contraintes alimentaires**

L'alimentation représente plus de la moitié des coûts de production en aviculture moderne et cette alimentation n'est pas maîtrisée et reste tributaire de la production du maïs qui est sa principale composante, mais aussi du prix et de la qualité des intrants (son de blé, tourteaux, pré mix, etc.) (LARBIER et LECLECRQ, 1992). La jeune industrie sénégalaise de l'alimentation animale est confrontée en permanence à des problèmes d'approvisionnement en céréales. Une proportion importante des matières premières entrant dans la fabrication des aliments de volailles (maïs, tourteau de soja, acides aminés synthétiques, par exemple), est donc importée, ce qui constitue une entrave au développement de l'aviculture moderne du fait de l'augmentation sans cesse du prix des matières premières. Les contraintes les plus soulevées portent essentiellement sur le coût de plus en plus élevé des ressources alimentaires, notamment celles protéiques, les difficultés d'approvisionnement en matières premières du fait de leur faible disponibilité, la rupture prolongée des stocks d'intrants (aliments volailles, produits vétérinaires) et l'étroitesse du marché, sont autant de facteurs qui ne favorisent pas une production avicole optimale (SORO, 2011).

Contraintes pathologiques

Les contraintes pathologiques sont représentées par les facteurs de risque dans les poulaillers et les maladies.

✓ Les facteurs de risques dans les poulaillers

Ces facteurs de risque sont nombreux et peuvent agir en synergie ou individuellement.

→ Les facteurs physiques

Ces facteurs sont directement liés aux conditions climatiques et peuvent avoir un impact sur l'état de santé et la performance des volailles. Parmi ces facteurs on peut citer :

● La température

C'est un facteur de stress aussi bien chez les poussins que chez les poules adultes, qu'elle soit basse ou élevée. (PARENT et al., 1989). L'oiseau, en réagissant face à l'agression thermique, s'épuise et s'expose davantage aux maladies.

● L'humidité de la litière

L'humidité de la litière favorise la croissance optimale des agents infectieux.

● La ventilation

Le rôle de la ventilation est bien connu en aviculture car elle permet le renouvellement de l'air du poulailler et de rendre sec la litière. C'est d'ailleurs l'élément important qui est recherché dans l'orientation et la conception des bâtiments. Tout en évitant les grands vents, les poussières (sources d'agents pathogènes), une bonne ventilation permet de minimiser les effets de la température et de l'humidité (IBRAHIMA, 1991) cité par SORO (2011).

→ **Facteurs chimiques**

Les facteurs chimiques peuvent être d'origine; soit exogènes comme les gaz de la pollution provenant des usines ou des véhicules; soit endogènes qui proviennent des animaux eux-mêmes ou résultant de la dégradation de la litière. Ces facteurs ont des effets toxiques ou corrosifs sur les oiseaux dont le plus redoutable est l'ammoniac (NH₃). En effet, les effets conjugués du NH₃, de la température, de l'humidité, et des vents favorisent l'apparition de nombreuses pathologies aviaires.

✓ **Les maladies** (M'BAO, 1994 ; BONFOH et al., 1997)

→ **Les maladies parasitaires**

Elles sont les plus nombreuses et elles sont responsables de la mortalité ou du retard de croissance dans les élevages. On peut citer entre autres:

- les coccidioses aviaires dues à (*Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria procox*) ;
- l'ascaridiose due à (*Ascaridia*, *Cappillaria*, *Heterakis*);
- les Téniasis dus à (*Railletina*, *Hymenolopis*).

→ **Les maladies bactériennes et mycoplasmiques**

Parmi ces maladies on peut citer :

- Le cholera aviaire dû à *Pasteurella multocida* ;
- Les colibacilloses dues à *Escherichia coli* ;
- Les mycoplasmoses dues à *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae* et les autres mycoplasmes

→Les maladies virales

Elles forment le groupe des maladies qui font payer un lourd tribut aux élevages de volailles car il n'existe pas de traitements spécifiques pour ces maladies. On rencontre entre autres :

- La maladie de GUMBORO due à un Birnavirus ;
- La maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire due à un Paramyxovirus;
- La variole aviaire due à un Poxvirus ;
- Les leucoses aviaires dues à des rétrovirus ;
- La bronchite infectieuse due à un Coronavirus ;
- La maladie de Marek due à un Herpesvirus.

Bien que les maladies parasitaires soient les plus fréquentes sans aucun doute à cause du manque d'hygiène, il faut remarquer que les maladies infectieuses (bactérienne et virale) sont les plus redoutables, puisque leurs pronostics médicaux et économiques, sont généralement catastrophiques (AFNABI, 2006). Les principaux facteurs à l'origine de la plupart des pathologies sont liés aux mauvaises conditions environnementales des oiseaux.

En résumé l'aviculture au Sénégal possède les moyens techniques, humains et matériels pour garantir un bon approvisionnement du marché en produits avicoles. Cependant les contraintes pathologiques qui sont particulièrement le résultat d'une défaillance hygiénique dont la mauvaise qualité de la litière, limitent réellement cette activité. Ainsi nous proposons d'examiner l'importance de la litière en aviculture dans le deuxième chapitre de cette première partie.

CHAPITRE II. GENERALITE SUR LA LITIERE

II-1. Définition et caractéristiques de la litière

La litière est un support composé de matières absorbantes qui sert à recueillir les excréments. La litière utilisée en élevage a pour rôle principal d'assurer le confort des animaux. Elle intervient également sur le comportement animal. Ses caractéristiques jouent un rôle important sur les performances des animaux, la qualité de l'air et le travail de l'éleveur (ITAVI, 1997 a et 2009). Le matériau servant de support de litière en volailles de chair doit présenter certaines qualités (ITAVI, 1997 a et 2009):

- sèche : de façon à assurer le confort thermique des animaux ;
- Saine : la litière ne doit pas être le support de développement d'agents contaminants ;
- souple : pendant toute la durée de l'élevage pour assurer le confort physique des animaux et limiter le développement de lésions au niveau des pattes et du bréchet, généralement favorisées par une litière dure, croutée et humide ;
- pas trop fermentescible : pour éviter les dégagements d'ammoniac ;
- absorbante : afin d'assurer l'absorption de l'humidité des fientes.

II-2. Différents types de litière

Au Sénégal, on distingue plusieurs types de litière en fonction de leurs caractéristiques :

- La paille de riz

La paille de riz a été longtemps le matériau de premier choix, facile à se procurer en toute région, peu onéreuse, et ayant certaines des qualités requises : éponger l'eau et les déjections. Le principal désavantage se rapporte au dégagement de poussière ou de moisissures émanant de ce matériel. La paille de qualité demeure celle qui a été pressée alors qu'elle était suffisamment sèche,

soit pas plus de 15 % d'humidité, pour éviter le développement de moisissures. De plus, elle ne doit pas avoir été soumise à de mauvaises conditions climatiques, comme de longues journées de pluie, ce qui détériore sa qualité. (FAYE, 2011).

➤ Le copeau de bois

C'est une litière à base d'un substrat végétal constituée par des morceaux de bois, que les éleveurs se procurent auprès des ateliers de menuiserie.

Ainsi, la litière composée de bois mous demeure très populaire. Elle possède une capacité d'absorption supérieure à la paille et est exempte de moisissures. Elle est facilement disponible à un coût raisonnable, ce qui la rend souvent très compétitive comparativement à la paille. Par contre, si elle est trop fine, elle entrainera la formation de poussière, ce qui constitue un désavantage pour le système respiratoire. De plus, sa décomposition reste lente et l'épandage de fumier composé de ce type de litière peut acidifier le sol (DANY et DROLET, 2001).

➤ La sciure de bois

C'est un résidu provenant du sciage du bois. Il se présente presque sous forme de poudre différemment du copeau de bois. On le trouve principalement et en quantité assez importante au niveau de grandes scieries. Elle est moins utilisée.

➤ La coque d'arachide :

La coque d'arachide est le principal déchet obtenu après décorticage de l'arachide. Selon l'étude de COWICONSULT cité par FAYE (2011), la coque d'arachide est le sous-produit agricole le plus important au Sénégal compte tenu du volume de la production. Les utilisations concurrentes faites sur les coques disponibles auprès des décortiqueries traditionnelles sont les suivantes :

- Utilisation comme compost (très prisée par les maraichers) qui concurrence sérieusement l'utilisation énergétique ;
- Utilisation dans l'aviculture comme litière ;

- Utilisation dans le fumage du poisson.

- L'association paille-copeau

Au niveau du comportement des oiseaux, le mélange paille fine-copeau est remué plus facilement qu'en paille longue (même broyée) et il ne se tasse pas autant. C'est plus stable que du copeau. Trop remué, celui-ci peut laisser des vides sur le sol, ou bien il se retrouve facilement dans les abreuvoirs et les mangeoires. L'association des deux matériaux ralentit ou évite aussi la formation d'une couche (puis d'une croûte) déjections-litière (LANDRIEU, 2008).

- Le carton

C'est une matière constituée de plusieurs couches de papier collé, pouvant être ondulé, formée d'une couche cannelée entre deux couches planes. Des vieux papiers déchiquetés sont utilisables comme litière pour animaux, ou comme matériaux d'isolation dans le bâtiment. Ils peuvent être utilisés en vrac, pour isoler des combles, en prévoyant toutefois un traitement anti-feu, en particulier avec des sels de bore, le cas échéant en mélange avec de la poudre de mica. Ces utilisations sont assez développées en Amérique du Nord et se développent dans divers pays européens (BERTOLINI, 1999).

- Les balles de riz

Elles sont constituées par la coque de riz. C'est un résidu important issu des unités de décorticage des rizières. Selon la variété, le pourcentage de balles extraites lors du décorticage par les meules ou les décortiqueuses à rouleaux se situe entre 20 et 25%. Les potentialités en balles de riz s'évaluent à 31.030 tonnes (base 1995-96) se répartissant comme suit selon les régions de production : Saint-Louis 63,2%, Kolda 16,1%, Ziguinchor 14,4%, Kaolack 1,3%, Fatick 0,9% (GROUPEMENT D'INGENIEUR CONSEIL DU SAHEL, 1997).

Parmi ces litières, les plus utilisées dans la région périurbaine de Dakar, sont : les copeaux de bois ; la coque d'arachide et les balles de riz (FAYE, 2011).

II-3. Différentes fonctions de la litière.

Le résultat final de l'élevage est grandement conditionné par la litière et l'état de celle-ci sera durant toute la période d'élevage, le reflet de la bonne conduite du bâtiment et de l'état sanitaire des oiseaux. Les fonctions de la litière sont multiples :

➤ Isoler

La litière permet d'obtenir plus aisément une température ambiante adaptée en isolant le sol. Sa capacité d'isolant dépend de son épaisseur et de sa nature. Ainsi une épaisseur de 10 à 15 cm de paille hachée correspond à un coefficient d'isolation K d'environ 0,60. La litière isole thermiquement les animaux du sol, en minimisant les pertes par conduction principalement à partir des pattes et éventuellement du bréchet, tant que celui-ci n'est pas garni de plumes ou lorsque ces dernières sont en mauvais état ou humides. Quand les volailles se déplacent ou se reposent sur une litière humide, une grande quantité de chaleur peut s'en aller par les pattes et le bréchet, provoquant ainsi un refroidissement important à ce niveau. La qualité de la litière peut donc modifier la température critique inférieure, et la faire s'élever parfois de plusieurs degrés (ITAVI, 1997 a et 2009).

➤ Assurer le confort des animaux

La litière contribue au confort thermique des animaux et évite l'apparition de lésions au niveau du bréchet. Ces lésions peuvent survenir lorsque les animaux restent au contact d'un sol trop dur, croûté et trop froid (ITAVI, 1997 a et 2009).

➤ Absorber l'humidité

Principalement par temps doux et humide, et avec une ventilation insuffisante, lorsque l'air ne peut plus absorber d'humidité, la litière joue un rôle d'absorbant qu'elle restitue par la suite.

➤ Antistress

VESTERGAARD et al., (1997) cité par OLSSON et KEELING (2005) et NYIRAMAFARANGA (2012), ont étudié le lien entre le retrait de la litière et le stress des animaux en mesurant le taux de cortisol des poules placées dans diverses conditions potentiellement stressantes ; ils ont constaté que le fait de supprimer l'accès à la litière constitue un stress important pour les animaux.

Une litière de bonne qualité est également indispensable pour permettre aux oiseaux d'exprimer un comportement naturel (picotage, grattage, ..).

II.4. Ecosystème de la litière

II.4.1. Biocénoses de la litière

Les litières de volaille sont des écosystèmes dynamiques qui évoluent pendant la phase d'élevage ; elles peuvent également participer au cycle de nombreux organismes pathogènes pour l'homme ou les animaux. De façon générale, la population microbienne des litières de volaille est composée de moisissures, d'algues et de bactéries hétérotrophes aérobies (bactéries acidophiles, actinomycètes et bactéries aérobies pouvant sporuler) (GUPTA *et al.*, 2004).

II.4.1.1. Bactéries

Les études effectuées portent surtout sur les bactéries pathogènes susceptibles de s'y trouver.

En général les litières hébergent une très grande diversité bactérienne, laquelle varie selon l'espèce de volaille élevée et le type de substrat utilisé. Le développement de la PCR a permis de détecter et d'identifier de nombreuses

bactéries non mises en évidence par les techniques classiques de mise en culture. Les bactéries Gram positives constituent plus de 80 % de la communauté des bactéries de la litière par rapport aux *Enterobacteriaceae* qui représentent moins de 2 % de cette biocénose (NANDI *et al.*, 2004).

L'accumulation progressive des fientes sur la litière favorise la prolifération de la flore bactérienne présente qui passe progressivement d'une concentration de 10^4 UFC/g dans la litière propre à 10^8 UFC/g dans le fumier. Les entérobactéries et les coliformes subissent une évolution encore plus importante puisque leur nombre peut être multiplié par un facteur 10^5 à 10^6 . Dans le même temps, on note la disparition de la flore anaérobie stricte présente dans les fèces au niveau de l'intestin des animaux et son remplacement, dans la litière, par une flore aérobie-anaérobie facultative opportuniste (GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

II.4.1.2. Protozoaires

Les coccidies peuvent se retrouver dans la litière. Les conditions favorables à leur sporulation sont l'humidité et la chaleur. Après 5 jours dans la litière, environ 95 % des oocystes d'*Eimeria acervulina* ont sporulé, mais jusqu'à 70 % d'entre eux peuvent avoir été endommagés, probablement sous l'action des bactéries ou de l'ammoniac. La viabilité des oocystes commence à s'effondrer au-delà de 3 semaines. Des oocystes viables peuvent être détectés dans la litière des poulets de chair reproducteurs vaccinés contre la coccidiose après 3 ou 4 mois seulement parce qu'ils ont été produits par des poulets vaccinés qui ont ingéré des oocystes et qui ont excrété en continu. La production et donc l'excrétion dans le milieu extérieur des oocystes diminuent au fur et à mesure que l'immunité des oiseaux se renforce. (BALTAZART, 2010).

II.4.1.3. Insectes

La litière abrite de nombreuses espèces d'insectes, capables d'interagir entre elles. L'une des espèces d'intérêt est le ténébrion (*Alphitobius diaperinus*) qui envahit progressivement la litière dans les bâtiments d'élevage. Tous les stades de ténébrion (*Alphitobius diaperinus*) sont retrouvés dans la litière. Cet insecte est vecteur et susceptible de transmettre un nombre important d'agents pathogènes pour les volailles tels les virus de la maladie de Newcastle, de l'influenza aviaire, de la bursite infectieuse, de la maladie de Marek et de la variole aviaire. Il peut transmettre divers autres agents infectieux, incluant *Salmonella*, *Aspergillus* spp. *Escherichia coli*, *Bacillus* spp. *Streptococcus* spp. Des Réovirus, des Rotavirus, *Eimeria* (coccidiose) et des plathelminthes (BALTAZART, 2010).

D'autres insectes nuisibles sont également rencontrés en élevage avicole comme la mouche domestique (*Musca domestica*), *Carcino pspumilio* (*Histeridae*) (WATSON *et al.*, 2001).

II.4.2. Evolutions physico-chimiques de la litière au cours de l'élevage

Une litière neuve est caractérisée par un taux de matière sèche très élevé, souvent supérieur à 80 %, une très grande richesse en structures carbonées contenant peu de sucre soluble et, enfin, par une faible teneur azotée avec absence d'azote soluble. L'ensemble de ces caractéristiques fait que cette structure est stable en l'absence d'apports extérieurs. Sa pauvreté en éléments nutritifs facilement accessibles associée au taux élevé de matière sèche en fait un milieu peu propice au développement d'une flore bactérienne. Ceci va évoluer au fur et à mesure de la présence des animaux : la litière s'enrichissant des différents éléments apportés par les déjections animales et devenant le siège de nombreuses réactions biologiques (GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

Quatre éléments majeurs viennent s'accumuler dans la litière et trois sont déterminants : les divers constituants azotés, l'eau et la biomasse de la

microflore intestinale. Les résidus alimentaires éliminés dans les fèces ne serviront que de compléments biochimiques aux différentes réactions biologiques qui vont se développer. La structure et l'importance des divers composés azotés vont être déterminantes. En relation avec des besoins alimentaires élevés en azote, les déjections seront également riches, mais l'azote y sera présent sous forme dégradée caractérisée par sa solubilité et sa forte concentration en ammoniacque (GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

Suivant qu'il s'agisse de volailles à pattes palmées ou non, l'incidence de l'apport d'eau ne sera pas équivalente. Pour les poulets et pintades qui brassent la litière en permanence, l'eau est en grande partie éliminée par évaporation, alors que pour les dindes et canards qui tassent la surface, l'eau stagne dans la litière et tend à se retrouver dans les couches les plus profondes, zone où vont se développer des fermentations anaérobies (GUIGNEBERT et PENAUD, 2005).

Toutes ces modifications concourent à créer un fermenteur complexe où se retrouvent, de la surface à la profondeur, réactions aérobie, anaérobie facultative et anaérobie stricte pour les litières épaisses. Ces différentes strates sont également caractérisées par le développement d'une flore bactérienne spécifique qui est l'élément déterminant de l'orientation des fermentations.

En surface, les processus enzymatiques en aérobiose impliquant des microorganismes variés au contact des déjections aboutissent à la production d'ammoniac, de dioxyde de carbone et d'eau. En profondeur, la fermentation aboutit à la formation de méthane (CH_4), de dioxyde de soufre et de dioxyde de carbone. La température de la litière influence la fermentation : en effet, c'est entre 20 et 40 °C, avec des teneurs en eau de 25 à 40 %, en présence de matières organiques en quantité suffisante, que les fermentations sont susceptibles d'être les plus intenses, jusqu'à présenter un danger consécutif aux dégagements d'ammoniac. Il n'est pas rare de voir des litières épaisses fermenter et atteindre une température voisine de 50 °C dans sa masse (ITAVI, 1997b).

Les processus aérobies ou des fermentations dans la litière pendant l'élevage des animaux sont à l'origine de l'émission de plusieurs gaz en quantité importante (notamment l'ammoniac, pour les processus aérobies). Ces gaz sont parfois à l'origine de lésions observées au niveau du bréchet et de la patte chez les oiseaux. À cela il faut noter que plusieurs facteurs peuvent intervenir pour accentuer ce processus en dégradant la qualité de la litière et engendrer des conséquences sur les oiseaux.

II.5. Facteurs de variation de la qualité de la litière

II.5.1. Facteurs liés à l'ambiance intérieure

II.5.1.1. ventilation

La ventilation permet de contrôler le taux d'ammoniac dans le bâtiment, qui doit idéalement rester inférieur à 15 à 20 ppm (JACQUET, 2007).

La ventilation a pour objectif d'assurer le renouvellement de l'air, et donc l'évacuation de l'humidité ambiante, permettant ainsi à la litière de rester sèche (moins de 20 % d'humidité). Cependant, les mouvements d'air sont susceptibles d'avoir une influence sur le confort des animaux en agissant sur les échanges thermiques entre le sol, l'air et l'animal et peuvent être à l'origine de diarrhées chez les jeunes.

Tout ce qui va perturber l'élimination de l'eau contribuera à l'humidification de la litière et à sa détérioration, avec toutes les conséquences négatives aussi bien sur l'ambiance que sur les animaux (ITAVI, 1997a).

II.5.1.2. température

Une ambiance froide est nuisible à la qualité des litières. Tant que les températures des parois, comme de la toiture du bâtiment, ainsi que celles de la litière, sont plus faibles que la température des animaux, ces derniers perdent de la chaleur par convection en direction de ces matériaux.

Les conséquences d'une température ambiante insuffisante sont les suivantes : apparition de fientes semi-liquides et brillantes, croûtage des litières le long des murs latéraux, répartition inégale des animaux, avec un risque de dégradation locale de la litière, salissure du plumage des animaux (à cause des diarrhées).

L'augmentation de la température ambiante permet d'obtenir des litières plus sèches, car le pouvoir d'absorption de l'air est alors plus élevé (ITAVI, 1997a et 1997b).

II.5.1.3.hygrométrie

Il est préférable de maintenir l'hygrométrie relative de l'air ambiant entre 55 et 70 %, car :

- si elle est inférieure à 55 %, il peut y avoir des problèmes liés à la présence de poussière,
- si elle est supérieure à 70 %, il y a risque de forte humidification de la litière (ITAVI, 1997 a).

Une litière trop humide par saturation de l'air en vapeur d'eau provoque un ralentissement des fermentations. Le taux d'humidité d'une litière à forte production d'ammoniac oscille entre 20 et 40 % d'hygrométrie relative (ITAVI, 1997b).

II.5.2. Facteurs liés au sol

L'évolution d'une litière sur deux types de sol montre que le sol en terre battue présente un taux de matière sèche de 5 à 8 pourcent supérieur à celui d'un sol bétonné. Les risques liés à un sol imperméable sont les suivants :

- humidification accrue des litières par un phénomène de condensation au niveau du sol,
- augmentation de la production d'ammoniac,
- fragilisation de la santé des animaux (ITAVI, 1997a).

II.5.3. Facteurs liés à la densité des animaux

Des densités élevées rendent plus difficiles l'entretien et la bonne conservation de la litière. Les risques se situent à partir de 21 poulets/m² (ITAVI, 1997a).

II.5.4. Facteurs liés aux pathologies

La dégradation des litières peut être mise en relation avec des troubles digestifs (diarrhées) dont les responsables peuvent être des agents infectieux d'origines diverses.

- le sol ;
- les germes portés par la litière elle-même ;
- les germes portés par les poussins ;
- la contamination de l'eau de boisson ;
- le bâtiment mal désinfecté ;
- l'aliment ;
- l'homme ;
- d'autres vecteurs (insectes, rongeurs, etc....).

Lors d'une infection microbienne ou virale, la paroi intestinale peut être atteinte avec pour conséquence des dérèglements digestifs qui se traduisent principalement par des entérites.

Cette pathologie s'exprime généralement par une sécrétion accrue d'eau et d'électrolytes et par une nécrose de la muqueuse intestinale entraînant une excrétion dans la litière de fractions alimentaires non digérées. Ces diarrhées profuses contribuent à l'humidification excessive des litières et provoquent l'augmentation des dégagements d'ammoniac (ITAVI, 1997a).

II.5.5. Facteurs liés à l'aménagement et l'équipement du bâtiment d'élevage

Un bon réglage des abreuvoirs permet d'éviter le gaspillage d'eau. Il est essentiel que les abreuvoirs soient toujours réglés à une bonne hauteur, en

rapport avec la taille des oiseaux. Ces dispositifs permettent de garder plus sèche la surface de la litière et limitent la formation de croûtes (ITAVI, 1997a ; JACQUET, 2007).

Le bâtiment doit être aménagé pour éviter les entrées d'eau par le sol ou par les soubassements et les équipements doivent être bien disposés pour permettre un séchage rapide des fientes limitant ainsi les dégagements d'ammoniac.

II.5.6. Facteurs liés à l'alimentation

Certaines matières premières de l'aliment tant en quantité qu'en qualité peuvent induire des perturbations physiologiques chez les animaux avec pour conséquence un risque d'augmentation de l'humidité des litières. Ces facteurs nutritionnels agissent de la manière suivante (ITAVI, 1997a) :

- en augmentant la consommation en eau des animaux d'où des fientes plus liquides ;
- en augmentant les rejets azotés : les excès de protéines dans l'alimentation provoquent une augmentation anormale de l'uricémie (taux d'acide urique dans le sang). Cette augmentation va entraîner des précipitations d'acide urique au niveau des reins et pour éviter leur accumulation, l'excrétion rénale des animaux doit être abondante. En réponse, les volailles augmentent leur consommation en eau. La conséquence est une humidification accrue des litières ;
- en réduisant la digestibilité des graisses alimentaires (apparition de litières grasses) ;
- en augmentant la teneur en eau des excréta.

II.6. Conséquences d'une mauvaise litière sur les oiseaux

En présence d'une mauvaise litière, les animaux ont toutes les chances de développer des pathologies qui auront une répercussion sur leur performance ; leur santé et par ricochet une incidence économique.

II.6.1. Conséquences sur les performances de croissance

En présence d'une litière dégradée, les animaux peuvent présenter une diminution de leurs performances zootechniques, voire développer une pathologie. Une réduction de l'appétit et un retard de croissance chez les jeunes animaux sont observés dès l'exposition à une concentration de 50 ppm d'ammoniac (ITAVI, 1997b).

La baisse du poids vif, les lésions du bréchet, l'augmentation des frais vétérinaires et du taux de saisie sont autant d'éléments qui viennent réduire le revenu de l'éleveur (ITAVI, 1997a).

De plus, une litière de mauvaise qualité, mal préparée, constitue un milieu idéal pour divers agents pathogènes de toutes natures (virus, bactéries, champignons et autres parasites) surtout les coccidies qui peuvent être à l'origine d'une diminution du poids vif chez l'adulte et d'une baisse de croissance chez le jeune poulet.

II.6.2. Conséquences sur la sante

II.6.2.1. Atteintes respiratoires

Une litière hachée trop finement (moins de 5 cm) et (ou) broyée à l'intérieur même du bâtiment d'élevage génère des poussières volatiles favorisant l'apparition de maladies respiratoires et vectrices de nombreux micro-organismes à tropismes variés (ITAVI, 1997a).

Une forte teneur en ammoniac peut avoir une influence directe sur la santé des animaux. Il s'agit même de la conséquence la plus importante liée à une litière de mauvaise qualité. Or, la production de ce gaz est promue par une humidité excessive de la litière, et ce d'autant plus qu'elle est constituée de paille. L'ammoniac agit directement sur l'appareil respiratoire ou comme facteur prédisposant à une maladie respiratoire clinique. Il provoque en particulier une irritation des voies respiratoires supérieures et augmente la production de mucus. Il altère le fonctionnement de l'escalator mucociliaire de la trachée et

diminue en conséquence la résistance aux infections respiratoires. Pour ces raisons, il est recommandé de ne pas dépasser 15 ppm d'ammoniac dans le bâtiment (ITAVI, 1997a).

II.6.2.2. Atteintes locomotrices

Une litière sale, dure et croulée a une répercussion sur les pattes qui sont sales et croulées. Ceci provoque une fissuration des coussinets plantaires. Cette fissuration est une porte d'entrée aux agents infectieux entraînant des difficultés à la marche ; arthrite ; dermatite.

II.6.2.3. Atteintes oculaires

Nous notons aussi que lors de l'exposition prolongée à l'ammoniac, les oiseaux peuvent présenter des conjonctivites. Cette atteinte oculaire a pu être produite avec des taux de 100 à 200 ppm d'ammoniac pendant 5 semaines (ITAVI, 1997a).

En conclusion la litière utilisée en élevage a pour rôle principal d'assurer le confort des animaux par l'isolation thermique, l'absorption de l'humidité et la prévention des pathologies. Elle intervient également sur le comportement animal et joue un rôle important sur les performances des animaux, la qualité de l'air et le travail de l'éleveur. Mais, différents travaux ont montré que durant l'élevage, les principaux types de litières utilisées au Sénégal en général, en région périurbaine de Dakar en particulier, subissent des évolutions physico-chimiques et microbiologiques, qui affectent négativement les performances zootechniques des oiseaux. Face à ces considérations, il est nécessaire de répondre à la question suivante : comment mieux gérer les litières pour assurer le bien-être des oiseaux et par ricochet améliorer leurs performances zootechniques ? C'est dans ce contexte que nous avons utilisé l'attapulгите en

partie ou en totalité comme litière ; ce sont les résultats de ces investigations qui font l'objet de la deuxième partie de ce document.

DEUXIEME PARTIE :

ETUDE EXPERIMENTALE

- Chapitre I : Matériel et Méthodes
- Chapitre II : Résultats et Discussion

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I.1. Matériel

I.1.1. L'attapulgite

L'attapulgite que nous avons utilisée a été fournie par la Société Sénégalaise de Phosphate de Thiès (SSPT).

I.1.1.1. Définition

L'attapulgite est un minéral qui est connu depuis plusieurs siècles. Déjà en 1807, BRONGNIART cité par KOFFI (2011) et NYIRAMAFARANGA (2012), plaçait l'attapulgite dans le groupe des « asbestes ». On l'a ensuite reconnue en faisceaux fibreux, avec des faciès de l'amiante, puis en masses terreuses ou en couches sédimentaires lacustres ou marines, prenant à l'affleurement un aspect feuilleté et papyracé. En fait, il s'agit d'un silicate alumino-magnésien dans lequel aluminium et magnésium sont en proportion à peu près égale. C'est une argile saline appartenant au groupe des matériaux argileux fibreux

I.1.1.2. Caractéristiques

L'attapulgite est un genre de minéral hydrique cristalloïde de silicate de magnésium-aluminium ayant une structure à chaîne stratifiée spéciale dans laquelle il y a un déplacement de cristallin. Il contient des cristaux en quantités incertaines d'ion sodium, d'ion calcique, d'ion ferreux et d'aluminium, et présents sous forme d'aiguilles, fibres ou faisceaux fibreux (DE LAPPARENT, 1935).

L'attapulgite a une forte capacité d'absorption d'eau. Quand elle est aspergée d'eau, elle montre les propriétés adhésives ; et quand elle devient sèche, elle ne rétrécit pas assez et ne montre pas des fissures. Quand elle est imbibée d'eau, elle s'effondre. Le pouvoir absorbant élevé de l'attapulgite en fait un agent

déshydratant idéal, utilisé dans plusieurs domaines agricole, médical et industriel (DIOP, 1979).

L'attapulgite est également reconnue pour sa haute puissance fluidifiante, idéale pour la préparation de pré mix homogènes pour l'alimentation animale et contre la menace cachée des mycotoxines. Elle n'interfère pas avec les nutriments et fait augmenter la qualité et la sécurité des aliments. Elle est sûre pour le consommateur, les animaux et l'environnement.

L'attapulgite est également très utilisée en médecine humaine.

La composition réelle de l'attapulgite (roche totale) varie, car il peut y avoir un remplacement partiel du magnésium par l'aluminium, par le fer ou d'autres éléments tels que : silice, manganèse, nickel, etc.... En effet, il y a des attapulgites grasses, maigres, plastiques, etc.... Elles peuvent aussi recouvrir une autre désignation d'après les éléments principaux cités plus haut (calcaire, silice, nickel) qu'elles contiennent par exemple : une attapulgite calcaire, silicifiée, etc....

I.1.2. Matériels d'élevage et de contrôle de performance

- Mangeoires, abreuvoirs gradués, ampoules électriques, seaux, litière ;
Morceaux de bois servant de support aux abreuvoirs ;
Balance de précision de marque *Precisa* (1 g à 2200g) ;
- Balance de cuisine de marque *Dahongying* (1 kg à 10kg)
- Grillages en bois et en fer pour la mise en lot des animaux ;
- Matériel de nettoyage et désinfection ;
- Médicaments vétérinaires ;
- Gaz ;
- Radian
- Thermo hygromètre ;
- Pots gradués de 2 litres ;

- cuillères à café de 5g ;

I.1.3. Matériels de laboratoire

- Sachets stomacher
- Stomacher
- Autoclave ;
- Bain marie ;
- Balance de précision ;
- Etuve ;
- Boites de pétri ;
- Tubes en verre ;
- hotte ;

I.1.4. Aliments utilisés

Les oiseaux ont été nourris avec de l'aliment de la « NMA Sanders » durant toute la période d'essai. C'est-à-dire de la période de démarrage jusqu'à la période de finition.

L'aliment distribué par la NMA est composé de :

- Mais ;
- Tourteaux de soja ;
- Son de blé ;
- Calcium ;
- Sel iodé ;
- tourteaux d'arachide ;
- farine de poisson ;
- huile de soja ;
- CMV : complexe minéralo –vitaminé ;
- Conservateur.

I.2. Méthodes

I.2.1. Présentation du cadre d'étude

L'étude expérimentale a été réalisée dans le département de RUFISQUE plus précisément à GOROM II. Cette zone du Sénégal est caractérisée par un climat marqué par une fraîcheur et une humidité relativement faible et une température variant entre 17°C - 25°C de décembre à avril et de 27°-30°C de mai à novembre. L'essai a été réalisé du 19 novembre au 30 décembre 2013, avec 300 poussins d'un jour de souche COBB 500 livrés par la société **Véto-Partner**. Le poids moyen de départ des poussins est de 40g. Ces poussins ont été élevés dans trois poulaillers qui se distinguent par la nature de la litière. IL s'agit de:

- ✓ Un premier poulailler avec une litière à 100% de coques d'arachides
- ✓ un deuxième poulailler avec une litière constituée par un mélange d'attapulгите et de coques d'arachides (50%-50%)
- ✓ un troisième poulailler avec une litière 100% attapulгите

Pour évaluer la qualité des litières, nous avons utilisé un protocole qui consiste à comparer le pouvoir absorbant et les relevés de température de chaque litière. Nous avons aussi comparé le degré de microbisme à travers une analyse microbiologique des trois (3) types de litière à la fin de la bande.

Les performances de croissance des poulets, la prévalence des pathologies et la rentabilité économique en fonction du type de litière ont été également évaluées.

I.2.2 Conduite de l'élevage des oiseaux

I.2.2.1. Préparation du bâtiment

Après sorti de tout matériel et balayage, un premier nettoyage du bâtiment, a été fait avec de l'eau de puits javellisée et de l'Omo. Après séchage du bâtiment au bout de deux jours, le sol et les bords du mur (jusqu'à 1m) ont été peints avec de la chaux mélangée à du crésyl. La salle a été ensuite laissée vide et aérée pendant une semaine. Tout le matériel d'élevage a également été lavé et

désinfecté à l'eau de javel. Une nouvelle désinfection de l'aire et du matériel a été réalisé deux jours avant l'arrivée des poussins. La veille de la réception des poussins, l'aire d'expérience délimitée par des grillages en fer désinfectés a été recouverte d'une couche de 3 cm de litière pour chaque type de litière. Un radiant suspendu à environ 1m du sol à servi au chauffage des poussins et un pédiluve a été installé à l'entrée du bâtiment.

L'éclairage dans le bâtiment a été permanent durant tout l'essai. Il a été assuré d'une part, par la lumière naturelle (éclairage diurne) et d'autre part, par la lumière artificielle (lumière nocturne assurée par les ampoules électriques).

I.2.2.2. Installation des poussins

Les poussins ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle à la clinique vétérinaire sise à GUEDEAWAYE. Ils ont ensuite été transportés dans une voiture jusqu'au poulailler. A leur arrivée, après installation des abreuvoirs et des mangeoires, les contrôles suivants ont été effectués :

- Nombre de poussins livrés;
- Poids moyen des poussins ;
- Etat de l'ombilic et des pattes, vivacité.

Ils ont été ensuite répartis en 3 lots en fonction du type de litière en raison de 100 poussins par lots (figure 1) puis abreuvés avec de l'eau de puits additionnée d'antistress pendant 2 heures de temps avant la distribution de l'aliment de démarrage. Durant l'élevage ils ont fait l'objet d'un programme de prophylaxie proposé par la NMA (tableau I).



Figure 1: Installation des poussins d'un des lots

Auteur: Justine SANNI

Tableau I: Programme de prophylaxie utilisé

Age (jours)	Opérations	Produits utilisés
1	Vaccination contre la maladie de Newcastle (injection inactivé)	HB1 (injection)
1-3	Anti-stress	Colitéravet
10	Vaccination contre la maladie de Gumboro	IBDL
10-12	Anti-stress	(Colitéravet)
14	Rappel Gumboro	IBDL
14-16	Anti-stress	Colitéravet
16-18	Anticoccidien	Anticox
21	Rappel Newcastle	HB1 (rappel en solution buvable)
21-23	Anti-stress	Colitéravet

I.2.2.3. Mise en lots des poussins

Dès le premier jour, les poussins ont été divisés en 3 lots (lot 1, lot 2 et lot 3) et après une semaine, chaque lot, élevé sur un type de litière, a été subdivisé au hasard en 3 sous lots dont deux de 33 poussins et un de 34 poussins. Cette répartition a pour but de faciliter les manipulations et les analyses statistiques. Des cloisons grillagées ont été utilisées pour la séparation des différents sous lots. La densité par sous lot a été de 10 poulets/m².

Lot 1 : oiseaux élevés sur litière de 100% d'attapulgite calcinée (figure 2)

Lot 2 : oiseaux élevés sur un mélange de 50% attapulgite calcinée + 50% coque d'arachide (figure 3).

Lot 3: oiseaux élevés sur litière de 100% coque d'arachide (figure 4) qui constitue le lot témoin

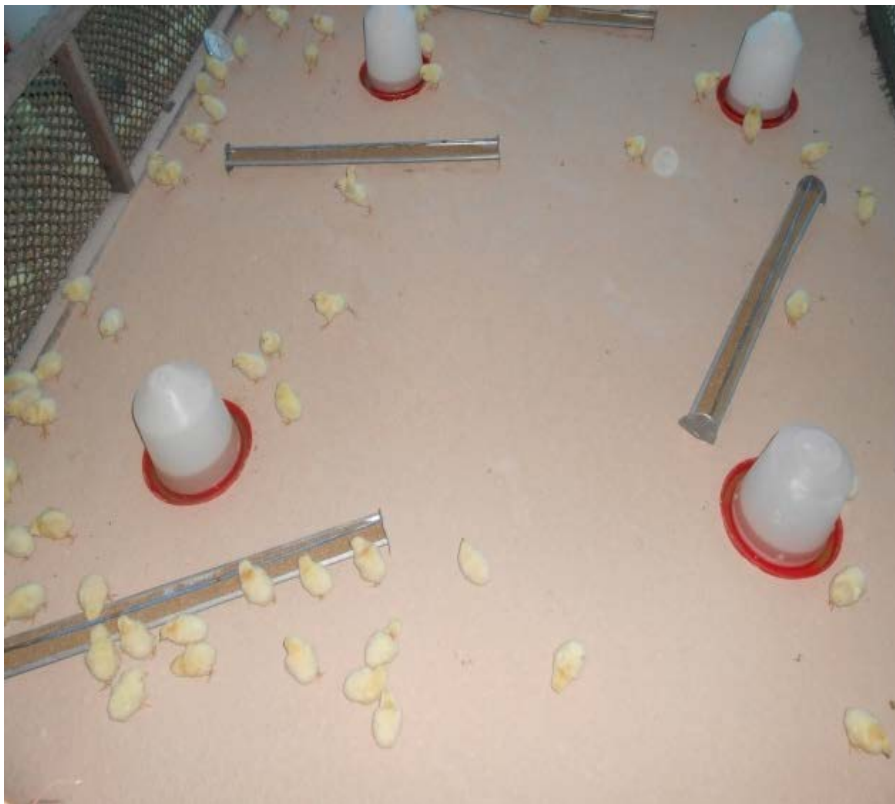


Figure 2:Litière 100% attapulgite

Auteur : Justine SANNI

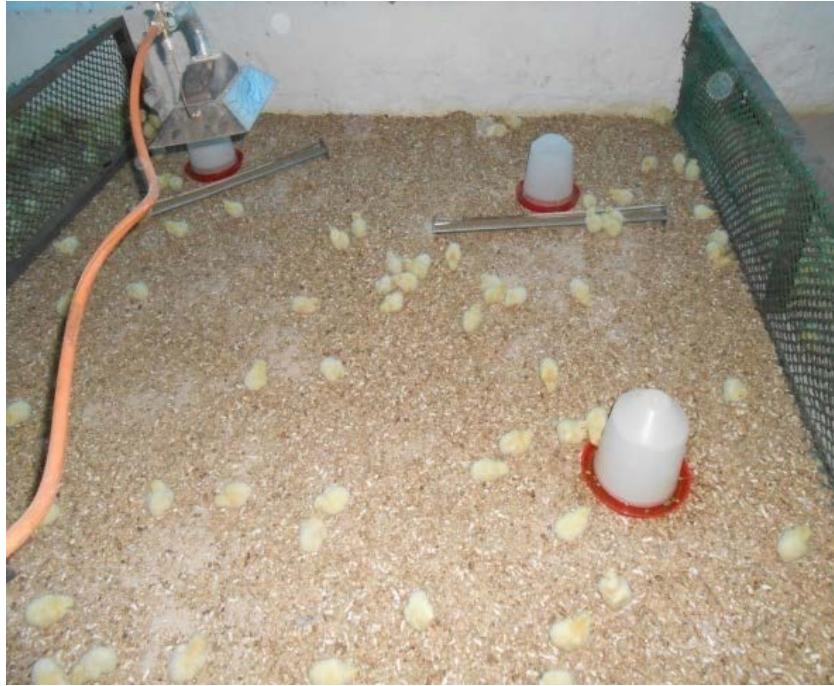


Figure 3:litière 50% attapulgite+50% coque d'arachide
Auteur : Justine SANNI



Figure 4:Litière 100% coque d'arachide
Auteur : Justine SANNI

I.2.2.4. Alimentation

Les animaux ont été nourris avec de l'aliment de la « NMA Sanders » durant toute la période d'essai. C'est-à-dire de la période de démarrage jusqu'à la période de finition. Une transition a été faite lors du passage d'une phase à une autre comme l'indique les tableaux II et III :

Tableau II: Passage de la phase de démarrage à la phase de croissance

	14 ^{ème} jrs	15 ^{ème} jrs	16 ^{ème} jrs	17 ^{ème} jrs
Aliment de démarrage	3/4	2/4	1/4	0/4
Aliment de croissance	1/4	2/4	3/4	4/4

Tableau III: Passage de la phase de croissance à la phase de finition

	30 ^{ème} jrs	31 ^{ème} jrs	32 ^{ème} jrs	33 ^{ème} jrs
Aliment de croissance	3/4	2/4	1/4	0/4
Aliment de finition	1/4	2/4	3/4	4/4

La ration est distribuée deux fois par jour et la consommation alimentaire journalière a été évaluée en faisant la différence entre les quantités d'aliments distribuées et les quantités refusées. La mesure de la quantité d'aliment refusée se fait chaque jour à 18h. L'eau de puits qui se trouve dans la ferme, a servi à l'abreuvement durant tout notre essai et la consommation d'eau journalière a été également évaluée en faisant la différence entre la quantité d'eau distribuée et la quantité refusée (mesure à 18h).

I.2.3. Analyse de la qualité des litières

I.2.3.1. Pouvoir absorbant

Pour chaque type de litière, le pouvoir absorbant de l'eau a été directement testé. Le principe consiste à mouiller un échantillon de litière pour évaluer le degré d'hygrométrie en surface et en profondeur ; ainsi 20 g de chaque type de litière contenu dans un entonnoir grillagé à la maille de 350 micromètres, sont placés dans de l'eau pendant 20 minutes. L'entonnoir est ensuite pesé à nouveau avant d'appliquer la formule pour déterminer le pouvoir absorbant de chaque type de litière.

$$PA = \frac{M - m}{20 \text{ g}} \times 100$$

M = masse de l'entonnoir + 20 g de litière + eau

m = masse de l'entonnoir + litière

Ce paramètre a été mesuré au laboratoire de la SSPT de Thiès (Sénégal).

I.2.3.2. Relevés de température

Une fois par semaine, des relevés de température ont été effectués pour chaque type de litière au niveau des zones de concentration des poulets (autour des mangeoires des abreuvoirs et des zones de couchage) et en périphérie.

I.2.3.3. Analyse microbiologique

Pour chaque sous lot, des prélèvements de litière ont été effectués en fin d'élevage. Ces prélèvements sont obtenus par carottage de toute l'épaisseur de la litière pratiqué en cinq points répartis sur l'ensemble de la surface de chaque compartiment abritant un sous lot de poulets. . Après mélange des prélèvements, six échantillons sont constitués par litière en raison de deux échantillons par sous lot et sont amenés au laboratoire d'Essai de l'Ecole Polytechnique Supérieure (ESP) de l'Université CHEICK ANTA DIOP (UCAD) pour

l'analyse microbiologique qui a porté sur la flore aérobie et la flore anaérobie. Les échantillons ont été bien broyés et tamisés, pour effectuer les analyses.

I.2.3.3.1. Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT)

La méthode utilisée est la méthode de comptage. Ainsi pour l'ensemencement, on prend deux boîtes de pétri stériles et dans chacune d'elles est transféré 1 ml de la suspension mère de l'échantillon à l'aide d'une pipette. Avec une autre pipette stérile, on transfère dans deux autres boîtes de pétri stériles 1 ml de la dilution au 1/100. Sans dépasser 15 minutes entre la fin de la préparation de la suspension mère et le moment où les dilutions sont en contact avec le milieu de culture, on coule dans la boîte 15 ml de gélose pour le dénombrement à $45 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. On mélange soigneusement l'inoculum au milieu et on laisse se solidifier. Ensuite, 4 ml de gélose blanche à $45 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ sont versés à la surface du milieu ensemencé. Concernant l'incubation, les boîtes ainsi préparées sont placées dans l'étuve à $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durant $72\text{h} \pm 3\text{h}$. Après cette étape, on procède au comptage des colonies.

I.2.3.3.2. Flore Anaérobie Sulfite-Réducteur (FASR)

La numération des FASR se fait en profondeur sur TSN (Tryptone-Sulfite-Néomycine). On fait une dilution au 1/10 ou 1/5 de la suspension mère qu'on ensemence en profondeur dans la gélose. Ensuite après avoir mélangé et solidifié, on coule une seconde couche de TNS 10 ml solfiée. Puis les boîtes sont retournées et placées dans une jarre en anaérobiose avec un sachet générateur d'anaérobiose et une inductrice anaérobiose.

L'incubation se fait à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pendant 20h en anaérobiose. On sélectionne 5 colonies noires de FASR présumés sur chaque boîte retenue pour le dénombrement maximum de 150 colonies.

La confirmation se fait par ensemencement de ces colonies sur bouillon thioglycolate, suivi d'une incubation à 37°C pendant 18 à 24h et d'un isolement

sur base TSN. On coule une seconde couche de 10 ml de base TSN et on incube pendant 48h \pm 2h à 37°C. La lecture se fait en comptant les colonies entourées d'un halo noir qui se sont développées à 37°C en 24h.

I.2.4. Evaluation des performances de croissance des poulets de chair

I.2.4.1. Collecte des données

I.2.4.1.1. Consommation alimentaire

Les consommations d'aliment et d'eau sont enregistrées quotidiennement sur des fiches. Elles se calculent à partir de la quantité totale d'aliment distribuée et celle refusée ; il en est de même pour l'eau.

I.2.4.1.2 Evolution pondérale

Chaque sujet est pesé individuellement à l'aide du dispositif de pesée composé d'un petit sceau et d'une balance électronique. La pesée a lieu une fois par semaine à 18 heures.

I.2.4.1.3. Poids carcasse

Le poids carcasse est obtenu après abattage. Les poids vifs avant l'abattage et les poids carcasses ont été enregistrés.

I.2.4.1.4. Mortalité

Les mortalités ont été enregistrées durant la période d'élevage et les autopsies ont été faites sur tous les cadavres.

I.2.4.2. Calcul des paramètres zootechniques

Les données collectées au cours de l'essai, ont permis de calculer les quantités d'aliments consommées, les quantités d'eau consommées, les gains moyens quotidiens, les rendements carcasse et les indices de consommation à âge type, ainsi que les taux de mortalité.

Consommation d'aliments et d'eau

Consommation alimentaire individuelle (Ci)

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

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

Consommation individuelle d'eau (Ce)

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

L'évaluation de la consommation d'eau a été réalisée pour établir une éventuelle relation avec la consommation alimentaire et les performances de croissance.

Gain moyen quotidien (GMQ)

À 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 de la période en jours. Il est exprimé en grammes.

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

Indice de consommation (IC)

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

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

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. Il est exprimé en pourcentage (%.)

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

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 de départ. Il est exprimé en pourcentage (%).

$$TM = \frac{\text{Nombre de morts au cours de l'élevage}}{\text{Effectif total de départ}} \times 100$$

I.2.5. Etude de la prévalence des pathologies

Il s'agit de déterminer en fonction du type de litière traité ou non avec des fines d'attapulgite calcinées, la fréquence des kérato-conjonctivites, la fréquence et les types d'affections respiratoires, la fréquence et la nature des lésions des pattes et du bréchet.

I.2.6. Analyse économique

Les résultats techniques permettent 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 élever des poulets de chair sur une litière de fines d'attapulgite calcinées est plus rentable qu'un élevage sur litière de coque d'arachide.

I.2.7. Analyse statistique

Une analyse statistique permet de comparer les performances de croissance des différents lots de poulets en fonction du type de traitement de la litière.

Les données collectées sont saisies sur le tableau Excel de Microsoft Office 2007, puis traitées par le logiciel R commander. La comparaison des valeurs moyennes des différents lots de poulets de chair est faite par analyse de variance (ANOVA).

CHAPITRE II:RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Résultats

II.1.1. Qualité des litières

II.1.1.1. Pouvoir absorbant des litières

La coque d'arachide a un pouvoir absorbant plus élevé que la fine d'attapulgite calciné et le mélange constitué de coque d'arachide+ fine d'attapulgite calciné (tableau IV). Au total, même si la différence n'est pas importante, une litière à base de coque d'arachide a une capacité d'absorption d'eau plus élevée que celle d'une litière à base d'attapulgite calcinée.

Tableau IV: Pouvoir absorbant des différents types de litière

Litière	Pouvoir absorbant (%)
Lot 1	100,8
Lot 2	96
Lot 3	105

NB : Lot 1 = litière constituée de 100% attapulgite

Lot 2= litière constituée de 50% attapulgite+50% coque d'arachide

Lot 3= litière constituée de 100% de coque d'arachide

II.1.1.2. Température des litières

Les températures moyennes des litières et les températures au niveau des différentes zones de concentration des poulets (mangeoires, abreuvoirs et zones de couchage) et en périphérie, sont présentées respectivement dans le tableau V et le tableau VI.

Les relevés de températures au niveau des litières montrent que la température moyenne du lot 1 (28 °C) à J 15 est significativement supérieure et différente de celle du lot 2 (26,35 °C) et du lot 3 (25,77 °C). A J 30 la température du lot 1 décroît de 28 °C à 26,75°C alors que celle des lots 2 et 3 augmentent pour

atteindre respectivement 26,56°C et 26,89 °C. Du point de vue statistique il n’y pas de différence significative entre la température des lots 1 ; 2 et 3 à J 30. A J42 l’on constate une diminution des températures dans les trois lots, la température au niveau de la litière à base de coque d’arachide (lot 3) étant la plus faible.

Tableau V: Températures moyennes des litières.

	Relevés des températures (en °C) des litières		
Jour	Lot 1	Lot 2	Lot 3
15 ^{ème} jour	28 ± 1,73 a	26,35 ± 1,35b	25,77 ± 2,54b
30 ^{ème} jour	26,75 ± 1,07a	26,56 ± 1,58 a	26,89± 1,59a
42 ^{ème} jour	25,97± 1,80a	25,35 ±1,06a	24,18 ±1,83b

NB : les moyennes suivies de lettres différentes au sein d’une même ligne sont significativement différentes (P<0,05)

D’une manière générale, la température au niveau des trois types de litière diminue au cours de la période d’élevage des poulets.

Globalement, au niveau de toutes les zones, les températures les plus basses ont été enregistrées au niveau de la litière à base de coque d’arachide et les plus élevées au niveau de la litière constituée à 100% de fines d’attapulгите calcinées (tableau VI).

Tableau VI: Températures des litières dans les zones de concentration et leurs périphéries

Relver de température en (°C) des litières									
	15jr			30jr			42jr		
	Lot3	Lot2	Lot1	Lot3	Lot2	Lot1	Lot3	Lot2	Lot1
Abreuvoir	24,25 ± 3,22a	26,2 ± 1,79b	28,25± 2,48a	27,08± 1,90a	26,08 ± 2,10b	26,5± 1,04c	21,75± 0,61a	24,83 ± 1,43b	24,75 ± 2,56b
Couchage	26,91 ± 1,62a	26,7 ± 1,44a	27,83± 0,98a	27,41 ± 1,20a	26,83 ± 1,32a	26,83 ± 1,16a	25,5 ± 1,04a	25,58 ± 1,02a	26,8± 0,83a
Mangeoire	25,33 ± 3,18a	26,36 ± 1,81b	28,08± 2,37b	26,25± 2,27a	26,5± 1,76a	26,83 ± 1,16b	23,66± 0,81a	25 ± 0,83b	25,8± 1,92b
Périphérie	26,58 ± 1,11a	26,16 ± 0,40b	27,83± 0,98c	26,83± 0,75a	26,83 ± 1,32a	26,83 ± 1,16a	25,63± 0,75a	26 ± 0,63b	26,8± 0,83c

NB : les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes (P<0,05).

II.1.1.3. Composition microbiologique des litières

La composition microbiologique montre que la litière du lot 1 (100% attapulгите) contient plus de flores aérobies que la litière du lot 2 (mélange d'attapulгите calcinée et de coque d'arachide) et du lot 3 (100% coque d'arachide) et ces différences sont très significatives (p<0,05 et <0,01). Par contre, le lot 3 contient plus de flore anaérobie que les 2 autres litières et les variations de la flore anaérobie entre les différents lots sont significatives (P<0,05) (tableau VII).

Tableau VII: Composition microbiologique des litières

LOTS	FMAT (10^6 et en g)	A.S.R (en g)
LOT 1	1730 \pm 66,5a	76,66 \pm 63,77a
LOT 2	1230 \pm 207b	201,66 \pm 138,62b
LOT 3	613 \pm 549c	896,66 \pm 853,73c

NB : dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

II.1.2. Paramètres zootechniques des oiseaux

II.1.2.1. Consommation alimentaire

Le tableau VIII présente la consommation alimentaire moyenne des différents lots. Au cours de l'élevage, la consommation alimentaire moyenne par poulet et par jour est respectivement de 100, 45 \pm 0,25 g ; 99,86 \pm 0,2 g ; 98,73 \pm 0,125 g. pour le lot 1, lot 2 et le lot 3

Durant les deux premières semaines, la consommation alimentaire est significativement différente entre les 3 lots, de même qu'à la quatrième semaine. Les poulets élevés sur litière à base de fines d'attapulgite calcinées, ont eu plus d'appétit que les autres pendant les deux premières semaines, mais à la quatrième semaine c'est l'inverse. Par contre durant les autres semaines, les trois lots de poulets ont le même niveau d'ingestion alimentaire.

Nous constatons que globalement il n'y a pas de différence significative entre ces lots ($p > 0,05$) même si le lot 1 et le lot 2 présentent une consommation alimentaire plus élevée que le lot 3.

Tableau VIII: Consommation alimentaire moyenne dans les différents lots (en g/jour/sujet)

Age	Lot1	Lot2	Lot3
Semaine 1	23,86± 0,005a	22,71± 0,022b	22± 0,013c
Semaine 2	55,84 ± 0,017a	53,1± 0,105b	50,86± 0,02c
Semaine 3	92,09 ±4,32a	91,41 ±3,63a	91,79± 2,54a
Semaine 4	139,26 ±3,22a	145,02 ±1,23b	145,31± 2,38c
Semaine 5	164,85 ±13,03a	160,08± 2,72a	161,18 ±13,91a
Semaine 6	126,78±5,75a	126,55± 9,76a	121,21±5,105a
Global	100,45±0,25a	99,86± 0,2a	98,73± 0,125a

NB : dans une même colonne, les moyennes suivies des lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

La consommation alimentaire augmente avec l'âge sauf à la sixième semaine où il y'a eu diminution de consommation.

Au total, l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée en tant que litière ou mélangée à la coque d'arachide n'a aucun effet sur la consommation alimentaire des poulets de chair.

II.1.2.2. Consommation d'eau

La consommation d'eau est présentée dans le tableau IX. Les résultats montrent qu'à l'exception des deux premières semaines, la différence de consommation d'eau entre les différents lots est non significative. Tout comme la consommation alimentaire, l'élevage de poulets de chair sur une litière à base de fines d'attapulгите calcinées n'a pas d'impact sur la consommation d'eau, par rapport à un élevage sur litière de coque d'arachide.

Tableau IX: Consommation moyenne d'eau en fonction des lots (en l/j/sujet)

	Lot1	Lot2	Lot3
Semaine1	0,07± 0,0015a	0,06 ± 0,033b	0,06 ±0,0124c
Semaine2	0,12 ± 0,043a	0,12 ± 0,0345b	0,11± 0,0532c
Semaine3	0,176 ± 0,045a	0,203 ± 0,015a	0,193 ± 0,005a
Semaine4	0,246 ±0,057a	0,290 ± 0,025a	0,303 ± 0,005a
Semaine5	0,296 ±0,061a	0,336 ± 0,032a	0,356 ± 0,032a
Semaine6	0,3 ±0,072a	0,296 ± 0,023a	0,28 ± 0,01a
Global	0,20 ± 0,005a	0,22 ± 0,011a	0,22 ± 0,0045a

NB : les moyennes suivies d'une même lettre au sein d'une même ligne ne sont pas significativement différentes ($P>0,05$).

Globalement la consommation d'eau augmente avec l'âge des oiseaux sauf à la sixième semaine où nous avons observé une diminution.

II.1.2.3. Evolution pondérale

Les résultats de l'évolution pondérale des poulets des différents lots, sont consignés dans le tableau X.

Au démarrage les poussins avaient un poids moyen de 40 g. Entre le démarrage et la deuxième semaine, une différence significative a été notée entre les poids vifs des poussins dans les différents lots : lot 1(385,06g) ; lot 2 (372,39g) ; lot 3 (354,74g). A la 4^{ème} semaine, les poulets élevés sur litière constituée d'un mélange fines d'attapulгите- coque d'arachide, ont pesé plus lourds que les autres.

En fin d'élevage, aucune différence significative n'a été observée entre les poids des différents lots de poulets.

Nous pouvons donc dire que l'attapulгите calcinée ne semble pas améliorer la croissance du poulet de chair qu'elle soit utilisée en entier ou mélangée à la

coque d'arachide, puisque les résultats obtenus montrent qu'il n'y a pas de différence significative avec la coque d'arachide. Par ailleurs, le poids des oiseaux de tous les lots augmentent avec l'âge.

Tableau X: Evolution du poids moyen des oiseaux par semaine (en grammes)

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Semaine1	154,15± 32,22a	129,39± 18,07a	113,71 ± 15,10a
Semaine2	385,06 ± 62,81a	372,39 ±63,21a	354,74 ±55,04b
Semaine3	692,39 ±119,49a	726,34 ±121,73a	723,65 ± 85,33a
Semaine4	1257,27±167,76a	1322,75±167,33b	1275,74±138,15a
Semaine 5	1791,76±214,12a	1822,94±208 ,01a	1795,74±171,75a
Semaine 6	2058,79±269,94a	2126,06±230,67a	2111,75±202,88a

NB : les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes ($P < 0,05$)

II.1.2.4. Gain moyen quotidien (GMQ)

Il ressort du tableau XI que le GMQ des trois lots croît sans différence significative ($P > 0,05$) de la semaine 1 à la semaine 4. Entre la semaine 5 et la semaine 6 nous notons pour tous les lots de poulets, une diminution du GMQ .

Sur toute la période de l'essai, le GMQ moyen du lot 1 est de 48,06g ; celui du lot 2 est de 49,60g et le lot 3 de 49,31g. Il n'y a pas de différence significative entre ces trois GMQ.

Ces résultats montrent que l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée comme litière, ou mélangée à 50% avec la coque d'arachide n'améliore pas le GMQ des poulets de chair, par rapport à une litière de coque d'arachide.

Tableau XI: Gain moyen quotidien par semaine (en grammes).

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Semaine1	16,31± 0,0034a	12,77± 0,0267a	10,53 ± 0,213a
Semaine2	32,99 ± 7,63a	34,70±1,15a	34,43 ±1,17a
Semaine3	43,99 ±6,73a	50,57 ±3,20a	52,69 ± 0,79a
Semaine4	80,66±7,81a	85,19±5,74a	78,77±4,64a
Semaine 5	76,24±7,27a	71,57±3 ,22a	74,43±3,40a
Semaine 6	38,19±5,64a	42,82±4,67a	45,04±6,69a
Global	48,06±25,32a	49,60±25,97a	49,31±25,51a

NB : les moyennes suivies d'une même lettre au sein d'une même ligne ne sont pas significativement différentes ($P>0,05$).

II.1.2.5. Indice de consommation (IC)

Sur toute la période de l'essai, il n'y a pas de différence significative entre les IC des trois lots de poulets (tableau XII). Ces IC évoluent en dent de scie avec une baisse entre la 3^{ème} et la 4^{ème} semaine.

Ces résultats nous montrent que l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée comme litière, ou mélangée à 50% avec la coque d'arachide n'améliore pas l'indice de consommation des poulets de chair.

Tableau XII: Evolution de l'indice de consommation des poulets de chair

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Semaine1	1,46± 0,003a	1,78± 0,021a	2,09 ± 0,062a
Semaine2	1,73 ± 0,37a	1,52±0,04a	1,48 ±0,052a
Semaine3	2,12 ±0,34a	1,81 ±0,12a	1,74 ± 0,04a
Semaine4	1,73±0,15a	1,70±0,104a	1,85±0,13a
Semaine 5	2,17±0,19a	2,24±0,08a	2,17±0,09a
Semaine 6	3,38±0,71a	3±0,52a	2,73±0,44a
Global	2,72±0,18a	2,59±0,14a	2,5±0,02a

NB : les moyennes suivies d'une même lettre au sein d'une même ligne ne sont pas significativement différentes ($P>0,05$).

II.1.2.6. Caractéristique de la carcasse

Elles sont déterminées par le poids carcasse et le rendement carcasse. Les résultats sont consignés dans le tableau XIII.

Concernant le poids carcasse, les poulets du lot 2 présentent les carcasses les plus lourdes, suivi de ceux du lot 3 et enfin le lot 1 (lot 2 > lot 3 > lot 1), mais les différences ne sont pas significatives ($P > 0,05$).

Pour le rendement carcasse, c'est toujours le lot 2 qui présente le meilleur rendement suivi du lot 1 et enfin le lot 3 (lot 2 > lot 1 > lot 3). Tout comme pour le poids carcasse, l'analyse statistique ne confirme pas les variations des rendements carcasses ($p > 0,05$).

Il en ressort des résultats que l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée comme litière, ou mélangée à 50% avec la coque d'arachide n'a aucun effet sur le poids carcasse et le rendement carcasse des poulets de chair.

Tableau XIII: Poids carcasse et rendement carcasse des différents lots

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Poids carcasse	1726,33 ±40,27a	1792 ±8,02a	1752 ±77,09a
Rendement carcasse (en%)	83,82± 2,33a	84,31 ±0,49a	83,01 ±1,37a

NB : les moyennes suivies d'une même lettre au sein d'une même ligne ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

II.1.3. Mortalité et prévalence des pathologies

Durant notre essai, nous avons enregistré 11 mortalités dont 2 pendant la phase démarrage, 6 pendant la phase croissance et 3 pendant la phase finition. Le taux de mortalité global est de 3,67% (tableau XIV). Le tableau montre que les mortalités sont plus importantes dans le lot 1 (poulets élevés sur l'attapulгите comme litière et dans le lot 2 (poulets élevés sur un mélange attapulгите et coque d'arachide).

Tableau XIV: Taux de mortalité des différents lots de poulets de chair.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Total
Effectif au départ	100	100	100	
Mort au démarrage	1	1	0	2
Mort en croissance	1	4	1	6
Mort en finition	3	0	0	3
Total	5	5	1	11
Taux de mortalité (%)	5	5	1	3,67

Quant à la prévalence des pathologies soupçonnées d'être à l'origine de ces mortalités, nous avons noté, après autopsie de tous les cadavres, l'ascite dans tous les lots chez tous les cadavres (figure 5 et 6).

Aucun cas de kérato-conjonctivite, d'affection respiratoire ni de lésion des pattes ou du bréchet n'a été constaté au cours de l'élevage chez les poulets des différents lots.



Figure 5: Poulet présentant une ascite (vue extérieur)

Auteur : Justine SANNI



Figure 6: Poulet présentant une ascite (cavité abdominale)

Auteur : Justine SANNI

II.14. Rentabilité économique

II.1.4.1. Estimation du coût de production

L'étude menée vise non seulement à évaluer les effets d'une litière de fines d'attapulgite sur les performances de croissance du poulet mais aussi à évaluer la rentabilité économique.

Dans notre estimation, nous avons tenu compte des éléments essentiels qui entrent dans le cycle de production (tableau XV). Par contre, l'amortissement du bâtiment, le matériel d'élevage, l'eau et l'électricité, n'ont pas été pris en compte.

Tableau XV: Estimation des coûts de production d'un poulet de chair

Charges	Lot 1 (prix en FCFA)	Lot 2 (prix en FCFA)	Lot 3 (prix en FCFA)
Poussins	480	480	480
Produits vétérinaires	95	95	95
Coque d'arachide	0	13,33	26,66
Prophylaxie	79	79	79
Attapulgite	144	96	0
Transport	74,67	74,67	74,67
Dépenses liées à la vente	152	152	152
Aliment	1250	1250	1250
Total	2274,67	2240	2157,33

II.1.3.8.2. Recettes

Elles ont été calculées en fonction du poids de la carcasse et du prix de vente du kilogramme de carcasse qui est de 1700 FCFA (tableau XVI).

Tableau XVI: Analyse économique

Lots	CPP(CFA)	PMC (kg)	PKP(CFA)	PP(CFA)	BNP(CFA)
Lot 1	2274,67	1726,33g~1,7kg	1700	2890	615,33
Lot 2	2240	1792g~1,8kg	1700	3060	820
Lot 3	2157,33	1752g~1,75kg	1700	2975	817,67

CPP=Coût de Production par Poulet

PMC=Poids Moyen de la Carcasse

PKP=Prix d'un Kilogramme de Poulet

PP=Prix Moyen d'un Poulet

BNP=Bénéfice Net par Poulet

Les résultats de l'analyse économique montrent que la nature de la litière a une influence sur la rentabilité économique. En effet, même si nous enregistrons un bénéfice avec les trois types de litière, l'élevage de poulets de chair sur litière constituée du mélange fine d'attapulgite ; coque d'arachide est plus rentable suivi de l'élevage sur litière constituée de 100% coque d'arachide et enfin de l'élevage sur 100% attapulgite (tableau XVI).

II.2. Discussion

II.2.1. Qualité des litières

II.2.1.1. Pouvoir absorbant des litières

L'analyse du pouvoir absorbant nous montre que la coque d'arachide absorbe l'eau plus que l'attapulgite calcinée et l'association attapulgite-coque d'arachide. Pourtant DIOP (1979) a montré que la principale propriété de l'attapulgite est d'être un agent déshydratant. La baisse du pouvoir absorbant que nous avons observé par rapport à la coque d'arachide, pourrait s'expliquer par le fait que l'attapulgite ait été calcinée, ce qui lui a fait perdre ses propriétés. D'après la SSPT l'attapulgite calcinée serait destinée à l'alimentation et non à être utilisée comme litière; ce qui conviendrait comme litière, est l'attapulgite brute.

II.2.1.2. Evolution microbiologique des litières

Les résultats de notre étude montrent que l'utilisation d'attapulgite calcinée en tant que litière ou mélangée à la coque d'arachide modifie de façon significative la microbiologie. Nos résultats montrent qu'elle réduit la flore anaérobie et favorise une augmentation significative de la flore aérobie. Nous avons également remarqué que l'incorporation d'attapulgite à la coque d'arachide entraîne une augmentation du nombre de bactéries aérobies par rapport à une litière constituée uniquement de coque d'arachide.

En ce qui concerne la flore aérobie, nos résultats sont contraires à ceux de KOFFI (2011) et de NYIRAMAFARANGA (2012) qui ont montré que l'attapulgite réduisait celle-ci. Mais quant à la flore anaérobie nos résultats sont conformes à ceux de ces auteurs.

D'après CARRE et al. (1995), l'augmentation de la température de la litière réduit l'humidité par évaporation d'eau, par conséquent améliore la qualité de la litière en freinant l'évolution des bactéries anaérobies et par contre elle favorise l'évolution des bactéries aérobies. Or, dans notre cas nous avons constaté que la

température au niveau de la litière d'attapulгите calcinée, est plus élevée que celle au niveau de la litière composée de mélange attapulгите- coque d'arachide qui a son tour, est plus chaude que la litière constituée à 100% de coque d'arachide. Pourtant, la litière d'attapulгите est moins déshydratante que la litière de coque d'arachide.

Dans tous les cas, même si la litière à base d'attapulгите calcinée a un pouvoir absorbant moins important que la litière de coque d'arachide, les meilleures conditions microbiologiques sont obtenues avec l'attapulгите. En effet une litière de bonne qualité est celle qui favorise le développement d'une flore aérobie au détriment de la flore anaérobie ; par ailleurs les bactéries aérobies comportent moins de risque pour la volaille et permettent, par leur activité métabolique (chaleur, déchets organiques) de maintenir la litière dans un état favorable à son bon fonctionnement (CASTELLO, 1990 ; CARRE et AL., 1995 ; GUINEBERT et PENAUD, 2005).

II.2.2. Paramètres zootechniques des oiseaux

II.2.2.1. Consommation alimentaire et d'eau

Sur toute la période d'élevage, la consommation alimentaire moyenne du poulet de chair , a été sans différence significative entre les différents types de litière : de 100,45 g pour les poulets élevés sur une litière 100% attapulгите (lot1), 99,86g pour les poulets élevés sur une litière 50%attapulгите+50% coque d'arachide (lot 2) et de 98,73g pour les poulets élevés sur une litière 100% coque d'arachide (lot 3ou lot témoin). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par KOFFI (2011) et NYIRAMARFARANGA (2012) qui ont également travaillé avec des litières de copeau de bois ou de coque d'arachide incorporés de fines d'attapulгите calcinées.

Quant à l'eau de boisson la consommation moyenne par poulet est aussi sans différence significative entre les différents lots : 200g d'eau pour le lot 1 ; 220g

d'eau pour le lot 2 et 220g d'eau pour le lot 3. Ces résultats sont conformes à ce qui a été rapporté par KOFFI (2011) et NYIRAMARFARANGA (2012).

ENEDE (2005) et TANKO (1995) ont montré que la consommation alimentaire est influencée par différents facteurs dont le génotype, la présentation des aliments et le stress. Dans notre étude, nous avons utilisé la même souche de poussins, la même présentation d'aliments et les mêmes conditions d'élevage pour tous les lots de poulets, la seule différence a été la nature de la litière. Nous pouvons donc conclure que l'utilisation de l'attapulгите calcinée comme litière ou mélangée avec la coque d'arachide, ne modifie pas la consommation alimentaire ou hydrique des poulets de chair élevés sur ces types de litière par rapport à une litière à 100% coque d'arachide.

Chez tous les lots de poulets, nous avons constaté une baisse de la consommation alimentaire à la sixième semaine d'âge ; cette baisse nous semble être la conséquence d'un retrait des aliments aux heures chaudes pour prévenir les mortalités par coup de chaleur.

II.2.2.2. Performances de croissance

Le poids obtenu sur la période d'élevage a été plus élevé chez les poulets élevés sur la litière constituée du mélange d'attapulгите calcinée avec la coque d'arachide (lot 2), que chez ceux du lot 1 élevés sur la litière constituée d'attapulгите seule et ceux du lot 3 élevés sur une litière constituée de coque d'arachide. Mais cette différence n'est pas significative du point de vue statistique.

Le GMQ a également évolué de la même manière chez tous les poulets des différents lots, avec une diminution à la sixième semaine qui nous semble être le résultat de la restriction alimentaire que nous avons imposée aux oiseaux pendant cette période.

L'indice de consommation cumulé obtenu sur la période d'élevage a été meilleur chez les poulets élevés sur litière à base de coque d'arachide mais cette

différence n'est pas statistiquement significative. Dans notre essai, l'IC obtenu chez les poulets varie donc entre 2,5 et 2,72, ceci montre une mauvaise valorisation de l'aliment consommé par ces poulets si on les compare à l'IC de 1,72 obtenu par ITAVI (2001) cité par Faye(2011), avec des poulets élevés sur une litière constituée de la longue paille.

Les résultats de notre étude ont montré que statistiquement, l'utilisation de l'attapulгите en tant que litière ou mélangée à 50% avec la coque d'arachide est sans effet sur les performances de croissance du poulet de chair. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par NYIRAMARFARANGA (2012) mais contraires à ceux de KOFFI (2011) qui a constaté que les performances de croissance du poulet de chair étaient améliorées par l'incorporation de la fine d'attapulгите calcinée aux copeaux de bois à partir de 1kg/m²/semaine ; ce dernier a avancé l'idée selon laquelle cette amélioration pourrait provenir de l'ingestion de cette fine d'attapulгите par les poulets. Cette différence de nos résultats avec celui de KOFFI (2011) pourrait s'expliquer par le fait qu'il a utilisé une litière de copeau de bois, considérée par FAYE (2011) comme étant de bonne qualité par rapport à une litière de coque d'arachide.

Plusieurs auteurs tels que CASTELLO, 1990, CARRE et AL., 1995, ITAVI, 1997 ; GUINEBERT et PENAUD, 2005, ont établi une relation entre la qualité de la litière et les performances zootechniques des poulets de chair. Pourtant, nous avons constaté que la litière d'attapulгите calcinée qui est de meilleure qualité en tenant compte des résultats microbiologiques, n'a pas pour autant amélioré les performances de croissance de nos poulets par rapport à une litière de coque d'arachide qui est de moins bonne qualité. Les bonnes conditions dans lesquelles nous avons élevé l'ensemble des oiseaux (température, ventilation hygrométrie) pourraient expliquer ce résultat contradictoire.

II.2.2.3. Caractéristiques de la carcasse

Notre étude a montré que l'utilisation de l'attapulгите calcinée en tant que litière ou mélangée avec la coque d'arachide ne permet pas d'améliorer le poids carcasse ni son rendement. Ces résultats viennent confirmer ceux de NYIRAMARFARANGA (2012) et s'opposent à ceux de KOFFI (2011). Ce dernier a montré que l'incorporation de la fine d'attapulгите calcinée à la litière de copeau de bois à raison de 1 kg/m²/semaine permet d'améliorer le poids de la carcasse, mais avec un rendement carcasse plus faible. Toutefois, il montre que la dose de 500g/m²/semaine détériore le poids de la carcasse. La différence entre nos résultats et ceux de KOFFI (2011) pourrait s'expliquer par le fait que la litière de copeau de bois traitée avec uniquement des fines d'attapulгите calcinées soit plus confortable pour les poulets de chair que les litières que nous avons utilisées. En effet, FAYE (2011) a montré que des trois principaux types de substrat utilisés comme litières en zone périurbaine de Dakar, à savoir le copeau de bois, la coque d'arachide et la paille de riz, la coque d'arachide qui est la plus disponible, subit des modifications physico-chimiques et microbiologiques défavorables à la croissance du poulet de chair.

II.2.3. Mortalité et prévalence des pathologies

Sur toute la période de l'essai, le taux de mortalité global est de 3,67%, ce qui est inférieur au taux ordinaire qui est de 5% selon PARENT et al, (1989). Ce taux est réparti de la façon suivante :

- ✓ Lot 1 (litière d'attapulгите calcinée) : 5%
- ✓ Lot 2 (litière 50% coque d'arachide- 50% attapulгите) : 5%
- ✓ Lot 3 (litière de coque d'arachide) : 1%

Les taux élevés de mortalité des lots 1 et 2 par rapport au lot 3 sont probablement dus à l'ascite. En effet, dans ces lots 1 et 2, la consommation alimentaire a été plus élevée pendant les périodes (phase croissance et finition) où nous avons enregistré le plus grand nombre de morts. Or, selon PARENT et

al.(1989), l'augmentation de l'ingéré en énergie métabolisable entraîne une augmentation du taux d'hématocrite chez les poulets à croissance rapide, avec un état d'hypo-oxygénation des tissus causant ainsi un surplus de travail du cœur et des poumons, à l'origine de l'ascite qui est fatale.

La relation entre augmentation de l'ingéré alimentaire et le taux de mortalité, est également conforme aux résultats de KOFFI (2011) qui rapporte que tous les poulets morts au cours de ses essais, sont ceux dont la consommation alimentaire et la prise de poids ont été les plus importantes.

Au cours de nos essais, aucune affection respiratoire, ni kérato-conjonctivites n'a été observé. Ce résultat serait probablement lié à la bonne maîtrise des paramètres d'ambiance qui a réduit l'accumulation de substances gazeuses dans les poulaillers.

II.2.4. Rentabilité économique

Les résultats de notre étude montrent que l'utilisation de fines d'attapulгите calcinées comme litière ou mélangées avec la coque d'arachide ne permet pas de réaliser de véritable profit. En effet, avec une litière à base de 100% attapulгите on réalise une perte de 202,34 FCFA/poulet par rapport à la litière témoin (coque d'arachide); par pour une litière à base du mélange attapulгите+coque d'arachide on réalise un bénéfice de 2,33 FCFA/poulet, par rapport à une litière de coque d'arachide.

Ce résultat est conforme à celui de NYIRAMARFARANGA (2012) qui a également constaté que l'incorporation de fines d'attapulгите calcinées dans une litière de coque d'arachide à une proportion de 1kg/m² n'est pas plus rentable qu'une litière de coque d'arachide. Mais selon KOFFI (2011) l'incorporation de fines d'attapulгите calcinées à une litière de copeau de bois à cette même proportion est plus rentable que l'utilisation d'une litière composée à 100% de copeau de bois. La différence entre nos résultats et ceux de KOFFI(2011) peut

s'expliquer par le fait que ce dernier a utilisé du copeau de bois considéré par FAYE (2011) comme étant le meilleur parmi les litières utilisées au Sénégal.

CONCLUSION GENERALE

Pour répondre aux besoins d'une démographie en pleine croissance galopante et au déficit en protéines animales, les productions avicoles se sont largement et rapidement développées dans certains pays africains. C'est le cas du Sénégal où on assiste, depuis trois décennies, à une intensification de la production avicole surtout dans les zones périurbaines et, particulièrement celle de la ville de Dakar.

Cependant, cette aviculture se trouve confrontée à des conditions d'élevage inappropriées parmi lesquelles, une mauvaise qualité de la litière qui est source de nombreuses pathologies. En effet, la litière utilisée en élevage, a pour rôle principal d'assurer le confort des animaux par l'isolation thermique, l'absorption de l'humidité et la prévention des pathologies. Elle joue de ce fait un rôle important sur les performances des animaux.

Dans le cadre d'une amélioration de la qualité de la litière dans la filière avicole en région périurbaine de Dakar, des recherches ont montré que l'incorporation de fines d'attapulгите calcinées dans une litière de copeau de bois ou de coque d'arachide dans les proportions de 500g/m^2 ou 1kg/m^2 n'a pas été concluante, alors que l'attapulгите a une forte capacité d'absorption d'eau. Ces résultats laissent supposer que cette incorporation de fines d'attapulгите calcinées dans ces proportions n'est pas suffisante pour améliorer la qualité d'une litière de copeau de bois ou de coque d'arachide.

C'est dans ce contexte, que nous avons mené cette étude dont l'objectif général est d'évaluer les effets d'une litière de fines d'attapulгите calcinées sur les performances de croissance du poulet de chair.

Notre expérimentation a été réalisée avec 300 poussins de souche Cobb 500. Au départ, les oiseaux ont été répartis au hasard en 3 lots de 100 sujets puis subdivisés en sous lot à partir de la deuxième semaine :

- ✓ **lot 1** : qui correspond au lot de poulets élevés sur une litière à base de fines d'attapulгите calcinées.

- ✓ **lot 2** : qui est le lot de poulets élevés sur une litière constituée d'un mélange 50% attapulгите+50% coque d'arachide.
- ✓ **lot 3 ou témoin** : qui est le lot de poulets élevés sur une litière à base de coque d'arachide.

Les différents paramètres étudiés sont les suivants :

- 1- La qualité de la litière à travers :
 - Le pouvoir absorbant;
 - La population de la flore aérobie (FMAT) ;
 - La population de la flore anaérobie (ASR) ;
- 2- Les performances zootechniques en fonction du type de litière
- 3- La prévalence des pathologies liées à la qualité de la litière ; et
- 4- La rentabilité économique liée à l'utilisation de l'attapulгите.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- 1- Pour la qualité de la litière
 - Le pouvoir absorbant de la litière témoin c'est-à-dire celle de coque d'arachide est de 105 % contre 100,8 % pour la litière de fines d'attapulгите calcinée et de 96 % pour la litière composée à 50% de fines d'attapulгите calcinées et 50% de coque d'arachide. La litière témoin absorbe mieux que les autres litières.
 - La flore sporulée aérobie : la litière du lot 1, présente une flore aérobie supérieure à celles des lots 2 et 3 alors que la flore anaérobie est plus dense dans les litières constituées de coque d'arachide ou d'un mélange attapulгите- coque d'arachide.
 - Au total, une litière de fines d'attapulгites calcinées est d'une qualité meilleure à celle de coque d'arachide ou d'un mélange d'attapulгите-coque d'arachide

2- Pour les paramètres zootechniques

- Le poids vif moyen des poulets à l'abattage est de 2058,79g pour le lot 1 ; 2126,06 g pour le lot 2 et 2111,75 g pour le lot 3. Il n'y a pas de différence significative entre ces valeurs.
- Le GMQ qui est également sans différence significative est de 100,45 g pour le lot 1 ; 99,86 g pour le lot 2 et 98,73 g pour le lot 3.
- Le lot 1 présente un indice de consommation de 2,72 contre 2,59 pour le lot 2 et 2,5 pour le lot 3. On ne note pas de différence significative ($p>0,05$) entre ces lots.
- Le lot 2 présente les carcasses les plus lourdes avec un poids de 1792 g contre 1752g pour le lot 3 et 1726,33g pour le lot 1, toutefois cette variation n'est pas significative ($p>0,05$).
- Le rendement carcasse est de 83,82 % pour le lot 1 ; 84,31 % pour le lot 2 et 83,01% pour le lot 3.
- Le taux de mortalité global a été de 3,67 % réparti de la façon suivante : pour le lot 1 : 5 % ; pour le lot 2 : 5% et pour le lot 3 : 1%.
- Globalement, une litière à base de fines d'attapulгите calcinées, n'améliore pas les performances de croissance du poulet de chair par rapport à une litière de coque d'arachide.

3- Pour la prévalence des pathologies

- . Aucune pathologie liée à la qualité de la litière n'a été observée.

4- Pour la rentabilité économique

Sur le plan économique, les résultats de notre étude montrent que l'utilisation de fines d'attapulгите calcinée comme litière ne permet pas de réaliser de véritable profit. En effet, avec une litière constituée uniquement d'attapulгите on enregistre une perte de 202,34 FCFA/poulet par rapport à la litière témoin (coque d'arachide); par contre pour une litière constituée du mélange

attapulгите+coque d'arachide, on réalise un bénéfice de 2,33FCFA/poulet par rapport à une litière de coque d'arachide.

En définitive, l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée comme litière de volaille améliore la qualité microbiologique de la litière mais ne permet pas d'améliorer les performances zootechniques ni de réaliser de véritables profits par rapport à une litière de coque d'arachide.

D'après la société qui produit l'attapulгите à savoir la Société Sénégalaise de Phosphate de Thiès, l'attapulгите calcinée ayant plutôt une propriété de capteur de mycotoxines devraient être incorporé à l'aliment et non à la litière. Ce qui conviendrait comme litière est l'attapulгите brute puisqu'elle présente un pouvoir absorbant très élevée par rapport à celle calcinée.

Il serait donc souhaitable d'approfondir des études sur l'attapulгите calcinée et l'attapulгите brute afin d'offrir aux aviculteurs, différentes alternatives en matière de litières qui garantiraient par ailleurs une meilleure rentabilité de cet important secteur d'activité qu'est l'aviculture.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **AFNABI R.B., 2006.** Incidence économique de la maladie de Gumboro sur les performances des poulets de chair dans la zone périurbaine de Dakar : Thèse : Méd, Vét : Dakar, 21
2. **BALTHZAR, 2010 .**Propriétés physiques, chimiques, biologiques et nutritives des litières en élevage de volailles. Thèse : Méd. Vèt : Alfort
3. **BERTOLINI G., 1999.** Assessment of repeated application of poultry litter on phosphorus and nitrogen dynamics in loblolly pine: Implications for water quality. *Forest Ecology and Management*, **258**(10): 2294-2303
4. **BONFOH B., ANKERS P., PANGUI L.J, et TOGUEBAYE B.S., 1997.** Répertoire de quelques contraintes de l'Aviculture villageoise en Gambie et propositions de Solutions pour son Amélioration, In : PROCEEDINGS INFPD, WORKSHOP, *M'bour, Sénégal*, Décembre 1997
5. **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.
6. **CASTELLO A.J., 1990 .**Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatique de l'Espagne. *L'aviculture en Méditerranée, Options méditerranéennes* (Sér. A/n°7) :139-151.
7. **DE LAPPARENT J., 1935.** Minéralogie 2^{ème} éd.- New York: McGraw-Hill Book Compan. -44p

8. **DIOP M., 1979** .L'attapulгите et son exploitation au Sénégal. Mémoire : Géographie : Dakar (UCAD-FLESH).
9. **ENEDE F.P., 2005**. L'influence de la nature physique de l'aliment sur les performances du poulet de chair en milieu tropical sec. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 22
10. **FAYE A., 2011** .Influence de la nature des litières utilisées en région périurbaine de Dakar(Sénégal), sur les performances de croissance du poulet de chair. Thèse : Méd Vét : Dakar, 10
11. **GUIGNEBERT E. et PENAUD J., 2005** .Intérêt d'un traitement biologique des litières de volaille par apport d'un additive microbien en présence des animaux 122-125p : 6eme journées de la recherche avicole, St Malo, 30 -31 mars 2005.
12. **GUPTA G., BHASKARAN H., KANANEN G.et OKOH J., 2004**
Biodegradation of 2,4-dinitrotoluene using poultry litter leachate. *Journal of Hazardous Materials*, **113**(1-3): 137-140.
13. **ITAVI, 1997a**. Les litières. *Sciences et Techniques Avicoles*, (Hors-série) : 43-47p.
14. **ITAVI, 1997b**. L'ammoniac. *Sciences et Techniques Avicoles*, (Hors-série) :49-52p.

15. **KOFFI H.H.A., 2011.** Effets de l'incorporation des fines d'attapulгите calcinées dans la litière sur son évolution physicochimique et microbiologique et les performances du poulet de chair. Thèse : Méd. Vét. : Dakar, 9.

16. **LANDRIEU D., 2008** Réussir aviculture. Paris : Vigot et frères.918p.

17. **LARBIER M. et LECLERCQ B., 1992.** Nutrition et alimentation des volailles.- Paris : Ed. INRA. 355p.

18. **M'BAO, 1994.** :Séro-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

19. **NANDI S., MAURER J.J., HOFACRE C. et SUMMERS AO., 2004**
Gram-positive bacteria are a major reservoir of Class 1 antibiotic resistance integrons in poultry litter. *PNAS*, **101**(18):7118-7122p

20. **NYIRAMAFARANGA C., 2012.** Effets d'un traitement chimique par des « fines d'attapulгите calcinées » sur l'évolution physico-chimique et microbiologique de la litière de coque d'arachide, et les performances de croissance du poulet de chair Thèse : .Méd Vét : Dakar ; 23

21. **OLSSON I.A.S. et KEELING L.J., 2005.**
Why in earth? Dustbathing behaviour in jungle and domestic fowl reviewed from a Tinbergian and animal welfare perspective. *Applied Animal Behaviour Science*, **93** (3-4) : 259-282p.

22. **PARENT R., BULDGEN A., STEYEART P. et LE GRAND D., 1989.** Guide pratique d'aviculture moderne en climat Sahélo-soudanien de l'Afrique de l'ouest. Dakar : EISMV ; Thiès : INDR.- 85p.
23. **SONAIYA E. B. et SWAN S.E.J., 2004.** Production en aviculture familiale. –Rome : FAO.140p-(FAO- manuel de production et santé animale)
24. **SORO S.D., 2011.** Mise à niveau des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3 au Sénégal. Thèse : Méd Vét : Dakar ; 18
25. **SOUROUKOU S.S., 2014.** Performances Zootechnique-Economiques des Poulets de Chair (COBB500) nourris aux rations à base de la farine des graines de la variété verte de bissap (*HIBISCUS SABDARIFA, LINN*) au Sénégal. Thèse : Méd Vét : Dakar ; 01
26. **TANKO S., 1995.** Influence du niveau d'apport en phosphore ferro alumino calcique (poly fos) sur les performances de croissance du poulet de chair en milieux sahélien. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 8.
27. **THIAW I., 2013.** Effet d'une administration de SELKO PH dans l'eau de boisson, sur les performances de croissance du poulet d chair élevé en zone périurbaine de Dakar : thèse : méd. Vét. : Dakar ; 33.
28. **TRAORE E.H., 2006.** Première évaluation de la situation et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest : rapport du Sénégal. Rome: FAO. -52p.

29. **WATSON D.W., KAUFMAN P.E., RUTZ DA.et GLENISTER C.S., 2001** .Epidemiological aspects of the use of live anticoccidial vaccines for chickens. Internal Journal of Parasitology, **28**: 1089-1098.

WEBOGRAPHIE

30. **DANY, et DROLET A.** Le point sur les litières [en ligne] Accès Internet <http://www.agrireseau.qc.ca/cheval/documents/litieres.doc>. (page consulté le 25/12/2013).
31. **ITAVI, 2009.** Guide d'élevage aviculture fermière quelques repères pour les éleveurs professionnels commercialisant en circuits courts. [en ligne] Accès Internet:http://www.itavi.asso.fr/elevage/aviculture_ferriere/guide_elevage_volailles_ferrieres.php (page consultée le 15 Février 2013).
32. **JACQUET M., 2007.**
Guide pour l'installation en production avicole. 2ième partie. La production de poulets de qualité différenciée: mise en place et résultats. Gembloux /Belgique. . [En ligne]. Accès Internet : <http://www.facw.be/dossierstechniques/guide-1-installation-2-me-partie.pdf> (page consulté le 22 Décembre 2013).

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLÔMÉS 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 ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste
moins dans le bien que l'on a, que dans celui 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>>

EFFETS D'UNE LITIÈRE A BASE D'ATTAPULGITE CALCINÉE, SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

RESUME

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

Au Sénégal, la production avicole s'effectue surtout dans les zones périurbaines et approvisionne les marchés en produits avicoles, particulièrement ceux de la ville de Dakar. Cependant cette aviculture se trouve confrontée à des conditions d'élevage inappropriées parmi lesquelles, une mauvaise qualité de la litière qui est source de nombreuses pathologies

L'objectif général de cette étude, financée par Vêto-Partner, est d'évaluer les effets d'une litière de fines d'attapulгите calcinées sur les performances de croissance du poulet de chair.

Pour se faire, un effectif de 300 poussins d'un jour de souche Cobb 500 a été réparti en trois lots en raison de 100 oiseaux par lot.

- Lot 1** : poulets élevés sur une litière constituée de 100% attapulгите.
- **Lot 2** : poulets élevés sur une litière constituée d'un mélange d'attapulгите et de coque d'arachide.
- **Lot 3 ou témoin** : poulets élevés sur une litière constituée de 100% coque d'arachide.

Les différents paramètres étudiés par lot de poulets sont ;

La qualité de la litière à travers la détermination du pouvoir absorbant et l'analyse microbiologique de la litière ;

Les performances de croissance du poulet ;

La prévalence des pathologies liée à la qualité de la litière et

La rentabilité économique

Les résultats obtenus et leurs analyses statistiques montrent que l'utilisation de la fine d'attapulгите calcinée comme litière de volaille améliore la qualité microbiologique de la litière mais ne permet pas d'améliorer les performances zootechniques ni de réaliser de véritables profits par rapport à une litière de coque d'arachide.

Mots clés : attapulгите, litière, poulets de chair, performances de croissance

Auteur: Yawavi Justine SANNI

Tel :(+228) 90 02 93 01 (LOME-TOGO)

(+221) 77 593 73 40 (DAKAR – SENEGAL)

E-mail: sannijustine@gmail.com