

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE 2008

N° 16

EFFETS DE L'INFUSE DES RACINES ENTIERES DE *Nauclea latifolia* (Sm) SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR.

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 26 Mai 2008 à 15 heures au Grand Amphithéâtre de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE (Diplôme d'Etat) par :

Jean Bosco NTIVUGURUZA
Né le 04 Juillet 1977 à Kamonyi (Rwanda)

JURY

Président : M. Emmanuel BASSENE
Professeur à la Faculté de Médecine,
de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar

Directeur et rapporteur de Thèse: M. Moussa ASSANE
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Membres : M. Yalacé Yamba KABORET
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

M. Serge Niangoran BAKOU
Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

Co - directeur de Thèse: M. Rock Allister LAPO,
Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

**BP 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél (221) 885 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

=====
COMITE DE DIRECTION
=====

LE DIRECTEUR
Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes

Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaire

Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2007 – 2008

PERSONNEL ENSEIGNANT

PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU ; Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge N. BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. CHIRURGIE – REPRODUCTION

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

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Dr Adrien MANKOR	Assistant
Claude Michel WOMBOU TOUKAM	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Clarisse INGABIRE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Assistant
Justin KOUAMO	Docteur vacataire
Sylvain HABIMANA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

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

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

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

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

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

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

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

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

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Yacouba KANE	Maître-assistant

Mireille KADJA WONOU	Assistante
Hubert VILLON	Assistant
Medoune BADIANE	Docteur Vétérinaire (SOVETA)
Omar FALL	Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM)
Alpha SOW	Docteur Vétérinaire (PASTAGRI)
Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire (FOIRAIL) Ibrahima
Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire
Arouna NJAYOUNGAPAGNA	Docteur Vétérinaire Vacataire
François Xavier NDUNGUTSE	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

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

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

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR YALACE YAMBA KABORET

SERVICE

1. BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG
Naomie KENMOGNE
Aimable UWIZEYE

Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Mamadou MBODJ
Boucar NDONG

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

2. BOTANIQUE

Kandouioura NOBA
Mame Samba MBAYE

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

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

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

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

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

. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye NDIAYE

Docteur Vétérinaire
AMERGER

6. ECONOMIE

Oussouby TOURE

Sociologue

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. ANATOMIE

Mohamed OUSSAT

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

2. TOXICOLOGIE CLINIQUE

A. EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

3. PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

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

4. PARASITOLOGIE

Sahdou SALIFOU

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

5. BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

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

6. H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de conférences Université
de NOUAKCHOTT (Mauritanie)

7. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

8. ZOOTECHNIE

Abdoulaye GOURO

Professeur
CIRDES de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE
Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

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

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

3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB
Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

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

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU
Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karomokho DIARRA
Maître de conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE
Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA
Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant
EISMV - DAKAR

11. GEOLOGIE

. FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12. CPEV TP

Naomie KENMOGNE
Aimable UWIZEYE

Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

DEDICACES

Au Père céleste et mon Sauveur Jésus Christ. Ton amour, ta miséricorde, ton soutien et ta présence dans notre vie ne nous ont jamais manqué. Puisse ce travail être pour ta seule gloire.

A ma mère Espérance BAKAME (in memorium). Ta disparition de nos côtés nous a laissés des séquelles incurables dans mon cœur. Ton amour, ta tendresse et ton affection nous ont manqué énormément mais la souffrance et les sacrifices encourus à notre faveur resteront gravés dans nos cœurs. L'Éternel vous l'a rendu en centimes.

A mon père Gaspard HARERIMANA. Ton assistance, ta protection, ton éducation, tes sacrifices et ton soutien nous ont permis de devenir ce que nous sommes aujourd'hui. Ce travail qui est aussi le vôtre est l'un des résultats de votre œuvre. Que l'Éternel vous couvre de ses grâces.

A ma chère épouse Régine UWHIRWE. Pour ton amour, ton affection, ton aide. Ta présence à mes côtés m'a conféré force et courage pendant ce parcours si difficile. Tu as été à mes côtés dans les moments difficiles et dans les moments de bonheur ; puisse ce travail, qui est aussi le tien, consolider notre union conjugale.

A notre fils Pacifique Ishimwe Shema NTIVUGURUZA. Tu es notre fierté et notre joie. Ton sourire est une source de courage et de bonheur. Puisse ce travail t'inspirer de la bravoure, de persévérance et de patience. Que la grâce du Tout Puissant t'accompagne tous les jours de ta vie, mon fils.

A mes frères et sœurs : Marie Claire, Aimable, Emmanuel, Louise, Longin, Lambert, David, Marine, Célestin loin de moi mais proche dans vos cœurs. Vos encouragements et vos prières nous ont accompagnés dans cette marche. Puisse Dieu vous combler de ses bénédictions.

A mes tantes : Verdiana, Cécile, Pélagie, Emérance et Sada, vos conseils et prières sont des armes efficaces pour ma réussite. Puisse l'Éternel vous accorder longue vie.

A ma Tante Annemarie STEINER. Tante courageuse, humble, pieuse, vous avez été tout pour nous. Sans vous, nous ne serions jamais ce que nous sommes aujourd'hui ; je te dédie ce travail en reconnaissance de tout ce que tu as fait pour nous.

A Monique HALLEUX. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'affection et des sacrifices moraux et matériels consentis pour nous. Que le Seigneur vous bénisse.

A la famille Gratien MUSONI. Vous nous avez toujours traité comme vos propres

enfants. Avec vous, nous avons appris beaucoup de choses. Votre accueil chaleureux, votre humilité, votre affection, votre soutien, vos prières et conseils, votre sagesse sont inoubliables et serviront d'exemple. Vous êtes plus que parents pour nous. Puisse notre Sauveur vous combler davantage de ses bénédictions.

A la famille Nadine TRAORE. Pour votre soutien et toute l'affection que vous avez pour nous. Votre maison a été pour nous un havre de paix et de teranga. Nous vous remercions du fond du cœur.

A la famille Cyprien NDABARASA. Je vous dédie ce travail en reconnaissance des sacrifices moraux et matériels consentis pour nous. Que le Seigneur vous bénisse.

A mon frère Claude MWENEDATA.

Tu es plus qu'un frère pour moi, tu es un jeune de grand cœur ; je te dédie ce travail qui est aussi le tien pour ton amitié profonde et ta gentillesse. Du courage bientôt c'est ton tour. Grande reconnaissance pour tout ce que nous avons partagé au Sénégal.

A mes compatriotes et ami (es), Aline KAMANZI, Aziza UMUTONI, Sylvestre, Diane.
Pour une considération durable de votre amitié.

A Dr Emmanuel KAZUBWENGE, Mme Bélancille MUSABYEMARIYA, assistante à l'E.I.S.M.V. de Dakar, Mme Fides Mm Olive MIBURO, Mme Bonifrida MWANAWIMPUHWE, Mme Jeanne d'Arc NYIRAZANA. Merci pour votre attention.

A mes amis prêtres J.M.V SAMARWA, Anatole NIYITANGA, Emmanuel MUVUNYI ; Alfred, Oswald, Emmanuel, Frère Léandre, Frère Fraterne, Fratri Gasasira.

A mes amis J. Sylvain, Diop, Birame, GUILÉNE Fanny et Michael, Joséphine DIOP, Omar, Zale et Nongo, Yannick, Bienvenu (in memorium)
Pour les bons moments passés ensemble. Soyez bénis.

A mes compatriotes du véto : Eugène NIYONZIMA, Jean Marie NSANZABAGANWA, Jean de Dieu, Richard, Célestin, Jean Claude, Fausta, Rosine, Clarisse, Chantal. Pour une considération durable de votre amitié. La réussite est au bout de l'effort. Bientôt vous y arriverez. Du courage et reconnaissance totale pour tout ce qu'on a eu à faire ensemble au Sénégal.

A mes compatriotes promotionnaires : Sylvain, Vincent, Gervais, Innocent, Josine, Clarisse, Alice, Maurice, Kizito, Séraphin, Aimable et Egide.
Pour votre compagnie dans ce parcours universitaire si tenace.

A mes aînés : Dr Sostène, Dr Elisé, Dr Natacha, Dr Landry, Dr François-xavier, Dr Carine, Dr Anselme, Dr Kabera, Dr Roger, Dr Kamana, Dr Kinani et son épouse

Christine, Dr Félix, Dr RWAKAZINA, Dr Elyse. Vous nous avez appris le grand secret pour réussir le véto. Nous sommes très reconnaissants de vos conseils. Que notre Père céleste vous accorde longue vie et bonheur dans tous vos projets.

A mes coéquipiers de volley-ball : J. Sylvain, Charles, Pierre, Issa, Sokhona, Moussa etc
Merci pour l'ambiance partagée ensemble. La détermination équivaut à la victoire.

Au parrain de la 35^{ème} promotion et son épouse Monsieur Pierre HAZETTE,

A notre professeur accompagnateur, Monsieur Yalacé Yamba KABORET,

Au président de notre promotion Pierre HAZETTE, Blaise HOUNYO. Pour ton amitié
Bonne chance et cordialement.

A tous mes promotionnaires et ami (es) : David RAKANSOU, Gérard DIOP, Théodore Domagni, Elie Badai, Cyrille, Stella, Clara, FAFA Sow, Donald, BOFIA, Tening SENE, DOSSOU, DOVONOU, Fabrice, Ismaïl, Nondjimadji, David, Madjibé Dangar, etc.

A la promotion Pierre HAZETTE,

A l'Eglise des assemblées de Dieu de Dakar : Pasteurs Raphaël, Kwesi, Abel, Joël, famille Dalton, famille Yawo, Vital et Vitaline, Laetitia et Edem, et à tous les frères et sœurs en Christ, vous avez été une bénédiction pour nous. Que le Seigneur vous bénisse abondamment.

Au frère Léopold-Matthias A GOGA, curé de la paroisse Saint Dominique de Dakar,

A tous les membres du département de Physiologie - Pharmacodynamie - thérapeutique,

Aux techniciens DIEDHIOU et GAYE,

A l'E.I.S.M.V de Dakar,

A tous ceux qui ont contribué à mon éducation : mes enseignants de l'école primaire, du petit et grand séminaires, de l'université nationale du Rwanda, et de l'EISMV de Dakar,

A la communauté rwandaise du Sénégal,

A l'amicale des étudiants vétérinaires rwandais de Dakar,

A tous les étudiants vétérinaires de Dakar,
A ma chère patrie le Rwanda, pour la prise en charge financière de mes études.

Au Sénégal pays hôte,

REMERCIEMENTS

A notre président du Jury M. Emmanuel BASSENE, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar.

Nous sommes fort honorés de vous avoir comme président de jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté cette invitation, malgré vos multiples occupations, nous démontre une fois de plus la grandeur de vos qualités humaines, de votre générosité. Soyez assuré de notre admiration.

A notre maître, juge et directeur de thèse M. Moussa ASSANE, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Vous avez inspiré et guidé ce travail. L'abord facile qui vous caractérise est un élément de mise en confiance qui assure le plaisir de travailler sous votre conduite. Vos immenses qualités humaines et scientifiques, votre rigueur dans le travail et votre constante disponibilité sont la traduction de votre conscience professionnelle dont le but est toujours de bien faire. Puisse le souvenir de vos hautes qualités nous rester. Profonde reconnaissance.

A notre maître et juge, M. Yalacé Yamba KABORET, Professeur à l'EISMV de Dakar.

Vous nous faites un grand honneur, en acceptant avec enthousiasme de siéger à notre jury, nous avons eu à bénéficier de votre enseignement, et nous avons ainsi admiré vos qualités intellectuelles, votre sympathie et votre simplicité. Veuillez trouver ici, l'expression de notre profonde reconnaissance.

A notre maître et juge M. Serge Niangoran BAKOU, Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar.

En acceptant spontanément de juger ce travail, nous avons retrouvé votre dévouement à l'éducation. Vous nous avez donné des bases solides d'Histologie et d'anatomie, indispensables au médecin vétérinaire. Votre dynamisme, votre rigueur et votre savoir faire sont pour nous un exemple. Respectueuse considération.

A M. Rock Allister LAPO, assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous êtes pour nous un exemple de rigueur dans le travail et vous nous faites honneur en acceptant de codiriger ce travail. Recevez ici toutes notre gratitude et grande considération. Hommage respectueux.

« Par délibération, la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar 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 TABLEAUX

Tableau I : Poids des poulets de chair adultes de race pure en fonction du sexe (en kg)	14
Tableau II : Poids des poulets de chair en fonction de la souche (en g)	14
Tableau III : Noms vernaculaires de <i>Nauclea latifolia</i> (Sm)	29
Tableau IV : Différents alcaloïdes identifiés de <i>Nauclea latifolia</i> et leur localisation	33
Tableau V : Composition de la ration expérimentale	39
Tableau VI : Programme de prophylaxie	41
Tableau VII : Consommations d'aliments des différents lots	47
Tableau VIII : Comparaison de la consommation moyenne d'aliments des différents lots	48
Tableau IX : Consommation moyenne de l'eau des différents lots	48
Tableau X : Comparaison de la consommation moyenne d'eau des différents lots	49
Tableau XI : Evolution pondérale dans les différents lots	50
Tableau XII : Comparaison des poids corporels moyens entre les différents lots	51
Tableau XIII : Gain Moyen Quotidien en fonction des différents lots	51
Tableau XIV : Analyse statistique du gain moyen quotidien des différents lots	52
Tableau XV : Indice de consommation des différents lots de poulets de chair	53
Tableau XVI : Comparaison des indices de consommation des différents lots	54
Tableau XVII : Poids moyen de la carcasse des différents lots	54
Tableau XVIII : Comparaison du poids moyen de la carcasse entre les différents lots	55
Tableau XIX : Comparaison du poids des viscères des oiseaux des différents lots	56
Tableau XX : Rendement de la carcasse des différents lots	56
Tableau XXI : Comparaison des rendements de carcasses des différents lots	56
Tableau XXII : Taille moyenne des os des oiseaux des différents lots	57
Tableau XXIII : Comparaison de la taille des os des oiseaux des différents lots	58
Tableau XXIV : Circonférence de la poitrine et de la cuisse	58
Tableau XXV : Comparaison de la circonférence de la poitrine et de la cuisse dans les différents lots	59
Tableau XXVI : Taille moyenne des appendices sexuels (en Cm)	60
Tableau XXVII : Comparaison des appendices sexuels des différents lots	60
Tableau XXVIII : Calcul des coûts de production des poulets de chair	61
Tableau XXIX : Analyse de rentabilité de l'utilisation de <i>Nauclea latifolia</i> chez les poulets de chair	62

LISTE DES PHOTOS

Photo1 : <i>Nauclea latifolia</i> (Sm).....	30
Photo 2 : Feuille et fleurs de <i>Nauclea latifolia</i> (Sm	30
Photo 3 : Fleurs de <i>Sarcocephalus latifolius</i>	31
Photo 4 : Fruit et feuilles de <i>Nauclea latifolia</i> (sm).....	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Expression des facteurs myogéniques de la famille MyoD au cours de la myogenèse	6
Figure 2 : Ossification endochondrale ou enchondrale	9
Figure 3 : Biosynthèse des stéroïdes sexuels	21
Figure 4 : Mécanisme de libération des androgènes chez le coq	22
Figure 5 : Courbe des consommations moyennes d'aliments des différents lots.....	47
Figure 6 : Comparaison des consommations moyennes d'eau des différents lots	49
Figure 7 : Courbe d'évolution pondérale des oiseaux dans les différents lots	50
Figure 8 : Evolution du Poids Moyen Quotidien des différents lots.....	52
Figure 9 : Indice de consommation des oiseaux des différents lots.....	53
Figure 10 : Poids des viscères des différents lots de poulets de chair	55
Figure 11 : La taille moyenne des os des oiseaux des différents lots.....	57
Figure 12 : Développement des muscles de la poitrine et de la cuisse	59

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

FAO : Food and Agriculture Organization of United Nations
CAN : Centre National d'Aviculture
Pax3 : paired box gene 3
MRF : Muscle Regulatory Factors
Myf5 : Myogenic factor 5
MyoD : Myoblast Determination gene
IL-1 : Interleukin-1
TNF: Tumor Necrosis Factor
IGF: Insulin-like Growth Factor
FGF: Fibroblast Growth Factor
HGF: Hepatocyte Growth Factor
CBFA1: Core Binding Factor Alpha 1
BMP: Bone Morphogenetic Protein
GH: growth hormone
SHBG ou SBP: Sex Hormone –Binding Globulin
AF: Activating Factors

ADN: Acide Désoxyribonucléique

TIFs : Transcriptional intermediary factors

E.I.S.M.V : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar

GMQ : Gain Moyen Quotidien

Lot NL : Lot dont les animaux ont été traités par *Nauclea latifolia*

Lot ET : Lot dont les animaux ont été traités par l'Enanthate de Testostérone

TGF: Tumor Growth Factor

LDL: Low Density Lipoproteins

HDL: High Density Lipoprotein

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
Chapitre I : GENERALITES SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR.....	4
I.1. MECANISME DE LA CROISSANCE.....	5
I.1.1. La croissance musculaire	5
I.1.1.1. La myogenèse embryonnaire	5
I.1.1.1.1. La myogenèse primaire	6
I.1.1.1.2. La myogenèse secondaire	7
I.1.2. La croissance post natale du muscle strié squelettique.....	7
I.1.2. La croissance osseuse.....	8
I.1.2.1. L'ossification endoconjonctive	8
I.1.2.2. L'ossification endochondrale	8
I.2. REGULATION DE LA CROISSANCE	10
I.2.1. Rôle des facteurs hormonaux.....	10
I.2.1.1. Rôle de l'hormone de croissance ou hormone somatotrope.....	10
I.2.1.2. Rôle des hormones thyroïdiennes	10
I.2.1.3. Rôle des hormones gonadiques.....	11
I.2.1.4. Rôle de la Parathormone	11
I.2.1.5. Rôle de la Calcitonine	11
I.2.2. Rôle des facteurs métaboliques	12
I.3. FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR.....	13
I.3.1. Facteurs intrinsèques	13
I.3.1.1. Influence de l'âge	13
I.3.1.2. Influence du sexe	13
I.3.1.3. Influence des facteurs génétiques.....	14
I.3.2. Facteurs extrinsèques	15
I.3.2.1. Facteurs environnementaux.....	15
I.3.2.1.1. Facteurs d'ambiance	15
I.3.2.1.1.1. La température	15
I.3.2.1.1.2. La densité.....	15
I.3.2.1.2. Facteurs physiques	15
I.3.2.1.3. Facteurs sanitaires.....	16
I.3.2.2. Facteurs alimentaires	16
I.3.2.2.1. L'eau	16
I.3.2.2.2. L'aliment.....	16
I.3.2.2.2.1. La composition de l'aliment	16
I.3.2.2.2.2. La présentation de l'aliment.....	17

Chapitre II : RÔLE DES ANDROGENES DANS LE METABOLISME	18
II.1. ORIGINES DES ANDROGENES.....	19
II.1.1. Les androgènes naturels.....	19
II.1.2. Les androgènes issus des végétaux	19
II.1.3. Les androgènes de synthèse	20
II.2. BIOSYNTHESE DES ANDROGENES NATURELS	20
II.3. MECANISME PHYSIOLOGIQUE DE LIBERATION DES ANDROGENES CHEZ LE COQ.....	21
II.4. MECANISME D’ACTION DES HORMONES ANDROGENES	22
II.5. RÔLE DES ANDROGENES.....	23
II.5.1. Effets sur les caractères sexuels primaires	23
II.5.2. Effets sur les caractères sexuels secondaires.....	24
II.5.3. Effets sur les caractères sexuels tertiaires	24
II.5.4. Actions métaboliques	24
II.5.4.1. Action sur le muscle strié squelettique	24
II.5.4.2. Action sur l’os.....	26
II.5.4.3. Action sur le gras.....	26
Chapitre III : ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE <i>Nauclea latifolia</i>	27
III.1. ETUDE BOTANIQUE	28
III.1.1. Place de <i>Nauclea latifolia</i> au sein du règne végétal	28
III.1.1.1. Classification	28
III.1.1.2. Systématique horizontale	28
III.1.2. Etude spéciale.....	28
III.1.2.1. Nomenclature.....	28
III.1.2.1.1. Synonymie	28
III.1.2.1.2. Noms vernaculaires.....	29
III.1.2.2. Description botanique.....	29
III.1.2.2.1. Appareil végétatif.....	29
III.1.2.2.1.1. Le port habituel.....	29
III.1.2.2.1.2. La feuille.....	30
III.1.2.2.2. Appareil reproducteur	31
III.1.2.2.2.1. Les inflorescences.....	31
III.1.2.2.2.2. Les infrutescences	31
III.1.2.2.2.3. La graine	32
III.2. ETUDE ECOLOGIQUE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i>	32
III.2.1. Répartition géographique	32
III.2.2. Habitat au Sénégal.....	32
III.2.3. La culture	32
III.3. ETUDE CHIMIQUE DE <i>NAUCLEA LATIFOLIA</i>	32
III.3.1. Propriétés chimiques de <i>Nauclea latifolia</i>	32
III.3.2. Indications	33

III.3.3. Etude pharmacologique de <i>Nauclea latifolia</i>	34
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	36
Chapitre I : MATERIEL ET METHODES	37
I.1. MATERIEL	38
I.1.1. Animaux d'expérience	38
I.1.2. Matériel d'élevage	38
I.1.2.1. Bâtiment	38
I.1.2.2. Matériel d'alimentation	38
I.1.2.3. L'aliment	38
I.1.2.4. Matériel de mesure et de pesée	39
I.1.3. Matériel végétal	39
I.1.4. L'androgène de référence	39
I.1.5. Autres matériels	39
I.2. METHODES	40
I.2.1. Objectifs	40
I.2.2. Conduite d'élevage	40
I.2.2.1. Phase de démarrage	40
I.2.2.2. Phase d'expérimentation	41
I.2.2.2.1. Répartition des animaux en lots	42
I.2.2.2.2. Préparation de l'infusé de <i>Nauclea latifolia</i>	42
I.2.3. Collecte des données	42
I.2.3.1. Evaluation de la consommation alimentaire	42
I.2.3.2. Evaluation de la consommation d'eau	43
I.2.3.3. Le poids vif	43
I.2.3.4. Le poids de la carcasse et le poids des viscères	43
I.2.3.5. Taille des appendices	43
I.2.3.6. Taille des os et développement musculaire	43
I.2.4. Evaluation des performances de croissance	44
I.2.4.1. Le gain Moyen Quotidien	44
I.2.4.2. Indice de consommation	44
I.2.4.3. Taux de mortalité	44
I.2.4.4. Rendement de la carcasse	44
I.2.5. Analyses statistiques des résultats	45
I.2.6. Analyse économique	45
Chapitre II : RESULTATS ET DISCUSSIONS	46
II.1. RESULTATS	47
II.1.1. La consommation d'aliments	47
II.1.2. La consommation d'eau	48
II.1.3. Les performances de croissance	49
II.1.3.1. Evolution pondérale	49

II.1.3.2. Le gain moyen quotidien	51
II.1.3.3. L'indice de consommation	53
II.1.4. Les caractéristiques de la carcasse	54
II.1.4.1. Le poids de la carcasse.....	54
II.1.4.2. Le poids des viscères.....	55
II.1.4.3. Rendement de la carcasse.....	56
II.1.5. Taille des os	57
II.1.6. Circonférence de la poitrine et de la cuisse.....	58
II.1.7. Les caractères sexuels secondaires	59
II.1.8. Taux de mortalité	60
II.1.9. La productivité.....	61
II.2. DISCUSSION	63
II.2.1. Effets de <i>Nauclea latifolia</i> sur la consommation alimentaire.....	63
II.2.2. Effets de <i>Nauclea latifolia</i> sur les performances de croissance.....	63
II.2.2.1. Evolution pondérale.....	63
II.2.2.2. L'indice de consommation	65
II.2.2.3. Poids de la carcasse	65
II.2.3. Effets de <i>Nauclea latifolia</i> sur les caractères sexuels secondaires.....	65
II.2.3.1. Le développement musculaire.....	65
II.2.3.2. Le développement de l'os.....	66
II.2.3.3. Le développement des appendices	66
II.2.4. Effets de <i>Nauclea latifolia</i> sur la productivité	66
 CONCLUSION GENERALE.....	 67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	70

INTRODUCTION

Selon le rapport de la FAO publié le 15 octobre 2002 à l'occasion de la journée mondiale de l'alimentation, jusqu'en 1998-2000, il y avait dans le monde 840 millions de personnes sous alimentées et mal nourries, dont 799 millions dans les pays en voie de développement, 30 millions dans les pays en transition et 11 millions dans les pays industrialisés. Chaque année la faim et la malnutrition tuent des millions d'êtres humains dont les nourrissons et les enfants de moins de cinq ans sont les plus touchés et les survivants ont une espérance de vie très faible. Parmi les causes majeures de cette famine figure la sécheresse, les inondations, les conflits armés et les bouleversements politiques. Ces millions de personnes souffrent des carences en vitamines et minéraux mais surtout des carences protidiques. Leurs régimes alimentaires manquent des protéines et plus particulièrement des protéines d'origine animale [123].

Conscients de la gravité de ce fléau, qu'est la famine, plusieurs pays ont opté pour la promotion d'élevage des animaux à cycle court et particulièrement de l'aviculture. Ce secteur s'est avérée à partir des années 80, comme une alternative prometteuse pour faire face au déficit alimentaire et à la forte croissance démographique. C'est ainsi que dans les pays industrialisés, en 2003, la production mondiale de la viande avicole a été multipliée par 4 (entre 1970 et 2003) dont 90% constituent les exportations. L'Afrique subsaharienne quant à elle, représentait à peine 1,5 de la production mondiale de poulets et ne pèse pratiquement rien dans les échanges mondiaux [26]. Cependant, dans certains pays africains en l'occurrence l'Egypte, le Maroc, l'Algérie, l'Afrique du sud, le Cameroun, la Cote d'Ivoire, et le Sénégal, la filière avicole affiche un parcours dynamique [26]. Au Sénégal, la production nationale de viande de volailles en 2005, a connu une hausse en valeur absolue de 1936 tonnes soit 26% en valeur relative par rapport à l'année 2004 (Centre National d'Aviculture) [118]. Malgré ce progrès, aucun pays de l'Afrique de l'ouest et centrale ne produit assez de volailles pour atteindre l'autosuffisance ; les causes en sont multiples mais nous pouvons citer :

- La viande de volaille est la plus consommée au monde d'où la forte demande en rapport avec la croissance démographique [26] ;
- Depuis le milieu des années 90, l'explosion des importations de poulets congelés représente une catastrophe pour la filière avicole [26]. Suite à cette forte concurrence des cuisses et ailes importées de l'Union Européenne, 50% des élevages ont cessé toute activité depuis l'an 2000 [126] ;
- L'Afrique reste dépendante des entreprises étrangères par rapport à des importations des races améliorées (poussins et œufs), des produits vétérinaires et des aliments qui sont très coûteux, ce qui limite les producteurs à moindre revenu [26].

Aussi en vue d'améliorer la situation avicole, plusieurs interventions ont-elles été menées ou sont en cours, pour mieux comprendre et mieux gérer les contraintes. Il s'agit

notamment des actions de recherche-développement sur l'alimentation afin de réduire les coûts de production et permettre une plus grande rentabilité de l'élevage.

Plusieurs études spécialisées concernant l'incorporation d'une ressource végétale locale riche en protéines dans la ration alimentaire des volailles ont été faites mais l'utilisation d'une plante locale androgénique dans l'eau de boisson reste encore inconnue. En effet, les androgènes sont des hormones anabolisantes qui interviennent dans le métabolisme des muscles striés squelettiques et des os. Cette activité anabolisante est orientée vers la synthèse des protéines.

C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressé à *Nauclea latifolia*, une rubiacée aphrodisiaque de la pharmacopée africaine et dont l'activité androgénique a été mise en évidence [109].

L'objectif général de notre étude est de déterminer si l'utilisation de cette plante dans l'eau de boisson chez les poulets en période de croissance pourrait contribuer à réduire les coûts de production en améliorant les performances de croissance.

De manière spécifique il s'agit de voir dans quelle mesure *Nauclea latifolia* :

- Améliore l'évolution pondérale et l'indice de consommation ;
- Favorise le développement musculaire ;
- Améliore la croissance des os.

Notre travail comporte deux parties :

La première partie bibliographique articulée autour de trois chapitres : les généralités sur la physiologie de la croissance chez les poulets de chair, le rôle des androgènes dans le métabolisme et l'étude biosystématique de *Nauclea latifolia*.

La deuxième partie est réservée à l'étude expérimentale avec dans un premier chapitre, le matériel et les méthodes et dans un second chapitre, les résultats et les discussions.

**PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

Chapitre :

GENERALITES SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA
CROISSANCE DU POULET DE CHAIR.

I.1- MECANISME DE LA CROISSANCE

I.1.1. La croissance musculaire

Le muscle, du latin *musculus* ou petite souris, est un organe contractile du corps et dérive de la couche mésodermique des cellules embryonnaires. Leurs propriétés : excitabilité, contractilité, élasticité, extensibilité et plasticité leur permettent de générer force et mouvement. Ils se distinguent en muscles striés squelettiques, en muscles lisses et en muscle cardiaque.

Les muscles striés squelettiques à la différence des muscles lisses, sont les muscles dont la contraction est placée sous la dépendance de la volonté. Ils sont constitués de fibres musculaires, de tissu conjonctif, de vaisseaux sanguins, de fibres nerveux et d'adipocytes. Les fibres musculaires sont des cellules allongées, multinuclées, à double striation longitudinale et transversale : ce sont les myocytes striés ou fibres musculaires striés squelettiques.

La viande correspond à l'ensemble des muscles striés squelettiques de la carcasse ou chair musculaire. Les rendements en chair musculaire et leur qualité sont étroitement liés au développement musculaire mise en place essentiellement dans les phases embryonnaire et néonatale du développement musculaire [33].

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

I.1.1.1. La myogenèse embryonnaire

Dans l'embryogenèse des vertébrés, le tissu musculaire squelettique se forme à partir du mésoderme qui se segmente d'une part en somites et d'autre part en notochorde. La partie ventrale des somites, le sclérotome contribue à la formation du cartilage et des os de la colonne vertébrale (vertèbres) et des côtes. La partie dorsale des somites, le dermomyotome, donne naissance au derme dorsal et aux muscles squelettiques du dos et des membres. La délamination et la migration de cellules provenant du dermomyotome donne naissance au myotome à l'origine de la musculature du tronc [13].

Les cellules précurseurs myogéniques des muscles squelettiques dérivent des cellules somitiques multipotentes, lesquelles apparaissent chez les oiseaux dès la 20^e heure d'incubation [31]. La croissance du tissu musculaire fait intervenir une population cellulaire particulière ; les fibres musculaires squelettiques nées de la fusion d'une partie des myoblastes (l'autre partie se différenciant en cellules satellites).

1.1.1.1. Myogenèse primaire

La myogenèse primaire se caractérise par la formation de fibres musculaires primaires à partir des myoblastes embryonnaires. Ces derniers fusionnent pour former les myotubes de première génération ou myotubes primaires principalement à l'origine des fibres lentes, mais aussi des fibres rapides dans les muscles entièrement rapides [125]. Au final, ces fibres ne représentent qu'une petite partie du muscle adulte. Les cellules précurseurs se délaminent des somites et migrent vers leur lieu de différenciation sous l'influence de différentes protéines comme par exemple le facteur de transcription Pax3 (paired box gene 3).

La détermination et la différenciation des cellules participant à la formation du muscle sont sous l'influence de facteurs environnementaux induisant l'expression de facteurs de transcription spécifiques de ce lignage : les MRF (Muscle Regulatory Factors). Les MRF sont au nombre de quatre chez les mammifères : Myf5 (Myogenic factor 5), MyoD (Myoblast Determination gene), Myogénine, et MRF4. Myf5 et MyoD sont impliqués dans les phases précoces de la myogenèse lors de la détermination et de la prolifération de la lignée myoblastique (figure 1). Ils interviennent également dans la régulation du cycle cellulaire, le remodelage de la chromatine et l'activation de gènes musculaires précoces. Les gènes codant pour MRF4 et la myogénine sont des gènes de la différenciation myogénique, ils agissent plus en aval dans la différenciation terminale des myoblastes et leur fusion en myotubes [108].

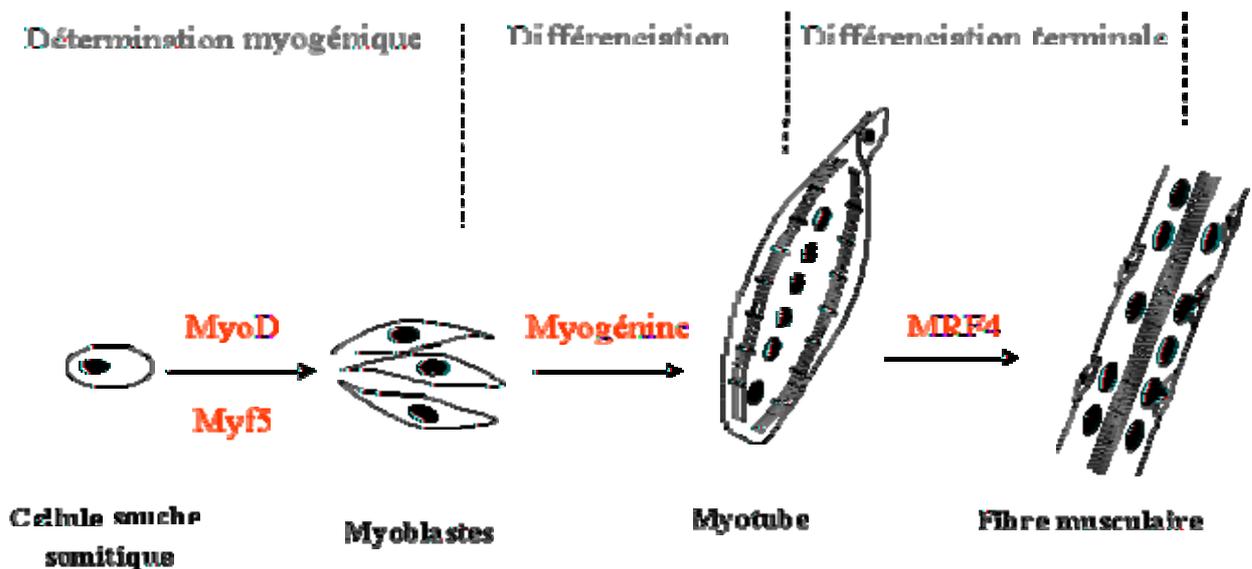


Figure 1 : Expression des facteurs myogéniques de la famille MyoD au cours de la myogenèse.

Source : [107].

I.1.1.1.2. Myogenèse secondaire

Au cours de la myogenèse secondaire, la croissance de la masse musculaire est plus importante et l'innervation des muscles commence (40^{ème} heure d'incubation chez le poulet). L'innervation est indispensable au maintien de la génération primaire et à la mise en place de la génération secondaire. Celle-ci résulte de l'activité des myoblastes secondaires (ou myoblastes foetaux) qui sont présents autour des fibres primaires innervées et vont se multiplier puis fusionner en donnant des fibres secondaires, exprimant des isoformes de chaînes lourdes de myosine différentes de la génération précédente (au 9^{ème} jour d'incubation chez le poulet de chair). Les myotubes secondaires sont à l'origine des fibres rapides en majorité, mais également des fibres lentes dans les muscles entièrement lents ou mixtes [68].

Les fibres musculaires se mettent en place progressivement au cours de la vie embryonnaire et leur nombre final est fixé à la naissance chez les volailles à l'exception de la dinde.

I.1.1.2. La croissance post natale du muscle strié squelettique

Après la naissance, la croissance du tissu musculaire strié squelettique est due à un accroissement de la taille et du volume des fibres existantes correspondant à une hypertrophie cellulaire et éventuellement un accroissement du nombre des fibres musculaires dénommé hyperplasie. Au cours de ces phénomènes, certaines cellules satellites sont activées, entrent en prolifération et se différencient. Elles fusionnent entre elles lors d'hyperplasie musculaire, et avec des fibres matures lors d'hypertrophie musculaire. Au cours de la régénération musculaire, les cellules satellites peuvent également fusionner avec des fibres matures lésées. Chez l'adulte, les cellules satellites sont positionnées le long des fibres musculaires dans un état de dormance. Par contre dans le muscle en croissance, elles sont mitotiquement actives et sont en proportions importantes près des fibres musculaires chez le poussin nouveau-né de type chair [28 ; 85 ; 105].

La physiologie de l'hypertrophie musculaire repose essentiellement sur le rôle des facteurs de croissance. Les facteurs de croissance stimulent la division et la différenciation des cellules satellites. Concernant l'hypertrophie musculaire, trois facteurs agissent en synergie: Insulin-like Growth Factor (IGF), Fibroblast Growth Factor (FGF) et Hepatocyte Growth Factor (HGF).

L'IGF, hormone sécrétée par le muscle squelettique, régule le métabolisme de l'insuline et stimule la synthèse des protéines. IGF-I entraîne la prolifération et la différenciation des cellules satellites alors que IGF-II est responsable de la prolifération des cellules satellites [36].

Le FGF, stocké dans le muscle existe sous neuf formes dont seulement cinq entraînent la prolifération et la différenciation des cellules satellites [133].

HGF est une cytokine spécifique de l'hypertrophie musculaire. Il active les cellules satellites et pourrait être responsable de la migration des cellules satellites vers le site de l'inflammation [45].

I.1.2. La croissance osseuse

L'os est un tissu conjonctif très spécialisé, formant avec le cartilage, le squelette. Il est mis en place dès la période foetale et sa croissance s'achève à la puberté. Le tissu osseux remplit trois fonctions :

- Une fonction mécanique (support et site de fixation des muscles pour la locomotion),
- Une fonction protectrice des organes,
- Une fonction métabolique assurant l'homéostasie minérale.

Les structures osseuses dérivent du mésoderme. Il existe trois origines du tissu osseux : les somites génèrent le squelette axial, l'assise mésodermique latérale donne naissance au squelette des membres, et de la crête neurale crâniale dérivent l'arc branchial, les os du crâne et de la face, et le cartilage [99].

Le développement de l'os comporte deux processus distincts [120]:

- Une ossification endoconjonctive ou de membrane qui donne naissance à du tissu fibreux,
- Une ossification endochondrale ou cartilagineuse qui donne surtout du tissu spongieux.

I.1.2.1. L'ossification endoconjonctive

L'ossification membranaire est une ossification au cours de laquelle le tissu osseux se développe directement par différenciation du tissu mésenchymateux embryonnaire. Cette ossification est responsable de la croissance en épaisseur des os de la voûte du crâne, de la plupart des os de la face, des clavicules et de la partie périostée des os longs. Elles n'impliquent pas la formation de cartilage.

Le mécanisme de l'ossification intramembranaire met en jeu les protéines morphogénétiques de l'os et l'activation des facteurs de transcription CBFA1. Le facteur de transcription, CBFA1, est responsable de la transformation des cellules mésenchymateuses en ostéoblastes. [30].

I.1.2.2. L'ossification endochondrale

L'ossification endochondrale est un phénomène par lequel l'os se forme à partir de l'agrégation des cellules mésenchymateuses donnant naissance à un tissu cartilagineux qui sera remplacé par l'os. La base du crâne, les vertèbres, les côtes et les os longs subissent ce type d'ossification [46]. Le processus de l'ossification endochondrale peut être divisé en cinq étapes (figure 2) :

- Premièrement, les cellules mésenchymateuses se condensent pour devenir les cellules cartilagineuses.
- La seconde phase consiste à la condensation des cellules mésenchymateuses en nodules compacts suivie de la différenciation en chondrocytes (cellules cartilagineuses).
- La troisième phase correspond à la prolifération rapide des chondrocytes pour former un modèle osseux. Au cours de leur division, ils sécrètent une matrice extracellulaire spécifique du cartilage.
- Lors de la quatrième étape, les chondrocytes s'arrêtent de se diviser, augmentent leur volume et deviennent hypertrophiés.
- La dernière phase correspond à l'invasion du modèle cartilagineux par les vaisseaux sanguins.

L'ossification des os longs de la plupart des mammifères se propage dans deux directions à partir du centre d'ossification : de part et d'autre de la zone d'hypertrophie, les chondrocytes s'aplatissent prolifèrent et s'organisent en colonnes parallèles à l'axe de l'os, constituant le cartilage prolifératif qui assurera la croissance en longueur de l'os jusqu'à la puberté. Ainsi se constitue la plaque de croissance, ou site de l'ossification endochondrale, assurant l'ostéogénèse [19].

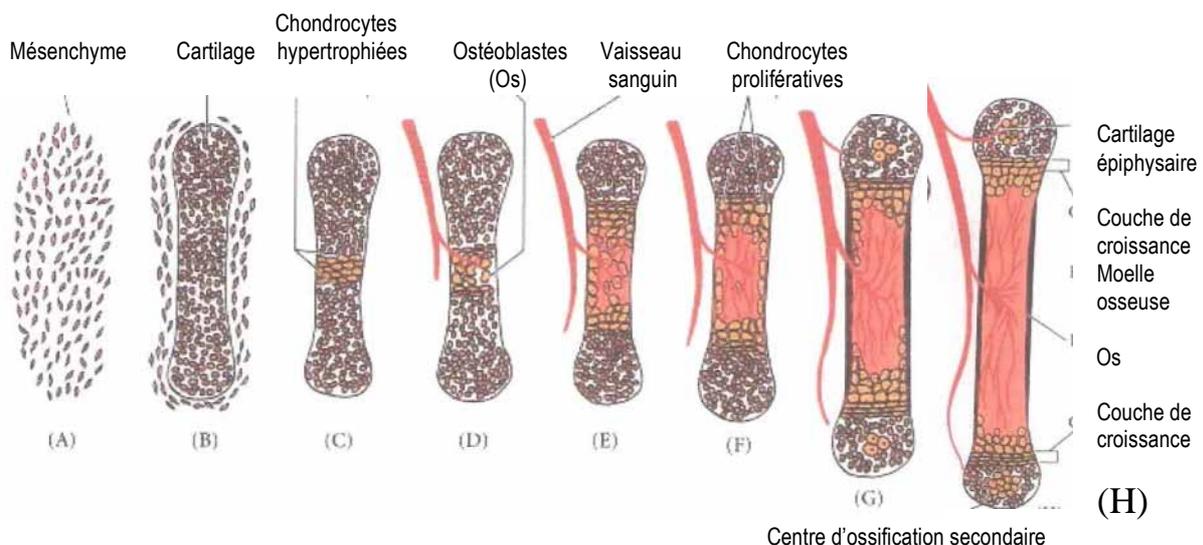


Figure 2: Ossification endochondrale ou enchondrale
Source: [46].

I.2. REGULATION DE LA CROISSANCE

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

I.2.1. Rôle des facteurs hormonaux

I.2.1.1. Rôle de l'hormone de croissance ou hormone somatotrope

Découverte en 1956 par Li et Papkoff, l'hormone de croissance ou encore GH (growth hormone) est secrétée par les cellules alpha de l'adénohypophyse. L'hormone de croissance est parmi tous les facteurs de croissance, la seule à stimuler la croissance longitudinale de l'os [65]. Son action est spécifique pour les cartilages de conjugaison qui s'hypertrophient considérablement. Mais cette action n'est pas directe car la GH agit sur la croissance postnatale en exerçant son action sur la production d'IGF-1 (Insuline Like Growth Factor 1) par le foie.

La GH joue un rôle crucial pour la croissance du muscle squelettique [101]. Chez les bovins, comme dans d'autres espèces, elle augmente l'accrétion protéique, au détriment des dépôts adipeux [31]. Des données obtenues chez l'homme et chez le rat indiquent que l'administration de GH augmente la masse de muscles squelettiques en augmentant sélectivement la synthèse protéique dans ce tissu [38 ; 75]. De plus, la GH influencerait la croissance musculaire postnatale en stimulant le recrutement et la prolifération des cellules satellites de poulet de chair, effets en grande partie relayés par les IGFs [29]

I.2.1.2. Rôle des hormones thyroïdiennes

La plus volumineuse des glandes endocrines, la thyroïde produit deux hormones la T_4 ou Thyroxine ou tétraiodothyronine et la T_3 ou Triiodothyronine. Pendant la période postnatale la maturation et la différenciation osseuse restent dépendantes de la présence des hormones thyroïdiennes. Elles ont un effet direct sur la maturation des chondrocytes, indirect par l'intermédiaire de la GH dont elles augmentent la sécrétion et la synthèse et dont elles apparaissent potentialiser l'action au niveau des cartilages de conjugaison [61].

De nombreuses données obtenues in vivo démontrent l'importance des hormones thyroïdiennes (triiodothyronine : T_3 et thyroxine : T_4) pour le développement postnatal du tissu musculaire [115]. Il a été établi le premier que ces hormones participent à la régulation de la croissance du muscle squelettique. L'action trophique de ces hormones en quantités physiologiques s'explique par une augmentation du diamètre [63] ainsi que du nombre des fibres musculaires, chez le rat et le poulet. L'augmentation du diamètre des

fibres est liée à la stimulation de la synthèse protéique par des doses physiologiques de T3 et de T4 [12].

1.2.1.3. Rôle des hormones gonadiques

Selon LAPRAS [66], elles ont un effet positif sur la croissance osseuse. Les oestrogènes provoquent une ostéogenèse et s'opposent à l'ostéolyse. Les androgènes augmentent l'anabolisme protéique, diminuent la résorption osseuse et favorisent la rétention du calcium dans l'organisme. Une carence en oestrogènes se produisant avant

la fin de la puberté peut empêcher la soudure des épiphyses. Les oestrogènes affectent directement et indirectement la formation osseuse [54]. L'effet indirect se traduit par une augmentation de la formation osseuse induite par une carence oestrogénique. Cette augmentation résulte d'une augmentation du nombre d'ostéoblastes actifs et d'un plus grand nombre de cellules précurseurs, alors que la quantité de collagène formé au niveau de chaque unité de remodelage n'est pas augmenté [85].

Aussi une carence en androgènes pendant la phase de croissance pré pubertaire peut provoquer un arrêt de la croissance [129]. Ce point sera détaillé dans le 2^{ème} chapitre.

1.2.1.4. Rôle de la Parathormone

La Parathormone est une hormone polypeptide de 84 acides aminés sécrétés par les glandes parathyroïdes. Le bilan global de son action sur l'os vise à une stimulation de l'ostéolyse et à une inhibition de l'ostéogenèse. Cet effet conduit à une déminéralisation de la matrice osseuse. Son mécanisme d'action sur l'os et le rein paraît être le même. Elle exerce un double effet sur les cellules cibles : elle stimule l'adénylcyclase membranaire augmentant l'AMP cyclique intracellulaire, elle stimule l'entrée du calcium dans les cellules [83].

1.2.1.5- Rôle de la Calcitonine

La calcitonine est une hormone sécrétée chez les poulets par le corps ultimo branchial [51]. C'est la seule hormone qui agit sur l'ostéoclaste de manière directe, importante, mais de façon transitoire pour diminuer la résorption osseuse : elle diminue le calcium sérique in vivo. C'est un antagoniste physiologique de la PTH. La calcitonine a un rôle hypocalcémiant.

Il faut rappeler qu'actuellement, le rôle précis de la calcitonine endogène sur le métabolisme de l'os n'est pas clairement établi. Elle ne provoque aucun effet durable. C'est une hormone surtout utilisée en traitement de l'ostéoporose [83].

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

I.2.2- Rôle des facteurs métaboliques

Parmi les facteurs métaboliques, les minéraux et les vitamines sont d'une importance capitale. Trois vitamines exercent leurs effets sur la croissance de l'os :

- La vitamine C hydrosoluble, fournie par l'alimentation participe à la structure des cartilages, des os, des dents et de la peau,
- La vitamine K intervient dans la calcification des os et dans la coagulation du sang [78],

Apporté par l'alimentation ou synthétisé au niveau de la peau à partir du cholestérol, sous l'action des rayons ultraviolets du soleil, la vitamine D sous sa forme active $1, 25(\text{OH})_2\text{D}_3$ obtenue suite à une double hydroxylation dans le foie puis dans les reins agit sur l'os pour permettre la fixation du calcium (à faible dose). Sa carence entraîne le rachitisme avec des anomalies d'ossification remarquable chez le jeune en croissance. D'une manière générale la $1,25 (\text{OH})_2\text{D}_3$ stimule l'absorption digestive du calcium. Sa synthèse chez certaines espèces animales dont les volailles est stimulée par l'hormone de croissance [39].

Nombre d'oligo-éléments jouent un rôle essentiel dans la croissance osseuse [8] et les carences alimentaires en ces éléments entraînent des anomalies du squelette chez le poulet telles que la chondrodystrophie (Zn ou Mn) ou l'ostéoporose (Cu) [25 ; 67 ; 114].

Le zinc agit, à travers ses effets sur le métabolisme des protéines et des acides nucléiques, comme cofacteur des phosphatases alcalines ou des collagénases, ou en modifiant la structure cristalline de l'apatite.

Le cuivre agit comme cofacteur de la lysyl-oxydase, enzyme qui contrôle la régulation de la réticulation des fibres de collagène et de l'élastine.

Le Mn agit comme cofacteur de la glycosyltransférase qui est impliquée dans la formation des glycosaminoglycanes contenant du sulfate de chondroïtine [8] ainsi que dans la synthèse des protéoglycanes présents dans le cartilage de conjugaison de l'épiphyse aviaire [74].

Dans la pratique, les carences en ces éléments sont rares et la supplémentation en oligo-éléments ne permet pas de diminuer l'incidence des anomalies des pattes qui ne semblent pas résulter de carence minérale [67 ; 72 ; 113; 132]. Toutefois, il a été démontré que le Mo (10 ou 100 mg/kg) prévient la dyschondroplasie induite par la cystéine [5].

En plus de ces facteurs hormonaux et métaboliques, il existe d'autres facteurs liés à l'animal et à son environnement qui interviennent pour modifier ou accélérer la croissance des poulets de chair.

I.3. FACTEURS INFLUENCANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

L'état d'engraissement des carcasses de volailles varie selon l'espèce aviaire, le sexe et l'âge de l'oiseau, mais aussi selon les caractéristiques nutritionnelles de l'aliment ingéré. [71].

I.3.1. Facteurs intrinsèques

Le renouvellement des protéines tissulaires et corporelles varie en fonction de facteurs liés à l'animal. Ces facteurs propres à l'animal à savoir l'âge, le sexe et la race sont en corrélation avec le génotype [128].

I.3.1.1. Influence de l'âge

La vitesse de croissance du poulet de chair varie en fonction de l'âge selon les souches et les races (tableau I). Chez les poussins, la vitesse de croissance exprimée proportionnellement au poids vif (g/j/100g de poids vif) atteint son maximum entre 3 et 5 jours d'âge [91]. Aussi on note un développement musculaire important dès la première semaine de vie [89]. Par exemple, le gain de poids des muscles pectoraux et des muscles de la patte correspondent, respectivement, à une semaine d'âge, à 6% [43 ; 58] et 2% du poids vif [58]. Après six semaines, la croissance devient plus lente et plus coûteuse en énergie alimentaire [87].

I.3.1.2. Influence du sexe

La croissance est affectée dans une proportion de 5 à 10% par les effets liés au sexe de l'animal (Tableau I) [6]. Dans toutes les espèces où la femelle est plus légère que le mâle, comme le poulet, la vitesse de croissance initiale est un peu plus faible et la vitesse de maturation plus élevée chez les femelles. Celles-ci ont une croissance plus précoce et atteignent le stade adulte plus rapidement que les mâles [44]. Ces différences de précocité sont également présentes dans la croissance des différents tissus. Par exemple, chez le canard de Barbarie, le dépôt de tissu adipeux commence plus tôt chez les femelles.

Tableau I : Poids des poulets de chair adulte de race pure en fonction du sexe (en kg)

Race	Poids de la femelle adulte	Poids du mâle adulte	origine
Wyandotte blanche	2,5 – 3	3 – 4	Etats-Unis d'Amérique
Rhode island red	2,5 – 3	4	Etats-Unis d'Amérique
New hampshire	2,5 – 3	4	Etats-Unis d'Amérique
Light sussex	2,5 – 3	4	Angleterre
Poule africaine	1	2,5	Afrique

Source : [53].

1.3.1.3. Influence des facteurs génétiques

Une comparaison entre souches de poules commerciales a montré qu'il y a des différences non négligeables de poids à 8 semaines d'âge (tableau II). Cela témoigne de l'influence des facteurs génétiques et plus précisément des gènes sur la croissance du poulet de chair [95].

Tableau II : Poids des poulets de chair en fonction de la souche

Souche	Poids	Age (jours)
- Starto	1850	52
Shaver		
- Redbro	1750	52
Lohman	1400	40
Euribed	2000	52
Hubbard	2150	56
- Jupiter	2150	56
Divers		
-Rhodex	2300	Adulte

Source : [53].

I.3.2. Facteurs extrinsèques

Ce sont essentiellement les facteurs environnementaux et les facteurs alimentaires.

I.3.2.1. Facteurs environnementaux

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

I.3.2.1.1. Facteurs d'ambiance

I.3.2.1.1.1. La température

L'exposition des volailles à des températures dépassant la zone de neutralité thermique qui se situe chez l'espèce *Gallus* entre 15 et 20° C, se traduit par une diminution de l'ingéré alimentaire, d'où un ralentissement de la croissance. Au-delà de 23 à 25°C, chaque degré supplémentaire en température ambiante, a un effet supérieur au précédent : on parle d'évolution curvilinéaire. Plus généralement, on considère que lorsque la température ambiante est comprise entre 20 et 30°C, la réduction de l'ingéré alimentaire équivaut à 1,5% par degré au-dessus de 20°C. Cette réduction devient plus exacerbée lors de l'augmentation de l'humidité relative. La baisse de la consommation alimentaire atteint 5% par degré supplémentaire au-delà de 30°C [106].

I.3.2.1.1.2. La densité

C'est l'un des principaux facteurs de l'intensification de la production avicole car elle permet d'apprécier la quantité de viande produite par m² de poulailler [42]. Au démarrage la densité est de 40 à 50 poussins /m². Elle ne dépasse pas 10 à 12 oiseaux/m² pendant la phase de croissance – finition [53]. Les poulets élevés à forte densité ont une vitesse de croissance et un angle de poitrine significativement plus faible que ceux élevés à faible densité. En plus, la faible densité s'accompagne d'un plus fort pourcentage de carcasses classées en première catégorie [104] et d'une faible fréquence des anomalies des pattes [22]. L'influence des densités élevées sur les performances de croissance est d'autant plus marquée que la température est élevée [17].

Tout comme les facteurs d'ambiance, les facteurs physiques peuvent également troubler la croissance des sujets.

I.3.2.1.2. Facteurs physiques

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

longue, l'épuisement et un effet immunodépresseur des animaux qui y sont exposés, la conséquence étant une diminution de la prise alimentaire [33]. En transportant des poulets de chair en croissance-finition d'un bâtiment à l'autre, TANKO [127] a observé une diminution de l'ingéré alimentaire de 764,66 g à 594,92 g, liée au stress.

I.3.2.1.3. Facteurs sanitaires

Dans les conditions d'élevage, la grande sensibilité des volailles (virginité immunitaire et fragilité génétique des poussins) est soumise à des pressions plus ou moins forte de différents agents infectieux : virus, bactéries, champignons, parasites [34]. Leur présence peut provoquer un retard de croissance ou la mort par la suite de l'expression des signes cliniques.

I.3.2.2. Facteurs alimentaires

I.3.2.2.1. L'eau

Une sous-consommation d'eau s'accompagne toujours d'une baisse de la consommation alimentaire et donc d'une baisse conséquente des performances (poids vif faible), mais elle peut se traduire en outre par des ennuis digestifs et des risques pathologiques [106].

I.3.2.2.2. L'aliment

Il influence la croissance par sa composition et par sa présentation physique.

I.3.2.2.2.1. La composition de l'aliment

L'animal a des besoins en eau, en constituants énergétiques, en protéines, en minéraux et en vitamines. La base de l'alimentation animale est d'assurer les apports alimentaires des animaux afin qu'ils couvrent leurs besoins. Aussi, l'aliment doit permettre aux sujets d'exprimer pleinement leur potentiel génétique et de garantir la qualité des produits, de la viande de poulet dans le cas présent [106].

Le taux protéique de la ration modifie le métabolisme protéique par des effets propres dus aux quantités de protéines ingérées ainsi que par des effets liés aux variations de ces niveaux d'apports (restriction puis réalimentation protéique). La composition en acides aminés des protéines alimentaires joue également un rôle important. Ainsi la diminution de l'apport en protéines ou en un acide aminé produit une réduction des quantités de protéines synthétisées et, dans une moindre mesure, de celles dégradées. Les mécanismes régulant le dépôt protéique lorsque les apports quantitatifs et qualitatifs d'acides aminés varient, restent cependant mal connus. L'approfondissement de leur étude au niveau de différents tissus et organes, en intégrant

les facteurs physiologiques et hormonaux, permettrait de mieux raisonner la supplémentation en acides aminés [128].

I.3.2.2.2. La présentation de l'aliment

La consommation alimentaire des poulets nourris avec du granulé est supérieure à celle des poulets recevant la farine grossière. De plus, la présentation sous forme de farine pèse sur le ratio croissance – consommation. Selon l'INRA [52], le poulet présente une croissance plus rapide et un meilleur indice de consommation lorsqu'il reçoit un aliment présenté en miettes au démarrage et ensuite en granulés (de 3,5 à 5 mm) en phase de croissance.

En résumé, la croissance du poulet de chair qui démarre au stade embryonnaire, est le résultat d'une croissance osseuse associée à une hypertrophie des cellules musculaires striées. Sa pleine expression est étroitement liée à des facteurs exogènes dont l'alimentation occupe une place de choix. Cette croissance est sous l'influence des facteurs métaboliques ainsi que des facteurs hormonaux parmi lesquels les androgènes jouent un rôle non négligeable. C'est la raison pour laquelle, il nous a paru intéressant d'aborder, dans un second chapitre, les effets métaboliques des androgènes.

Chapitre :

RÔLE DES ANDROGENES DANS LE
METABOLISME

Androgène est le terme générique pour tout composé naturel ou synthétique, généralement une hormone stéroïde à dix-neuf atomes de carbone. Les androgènes naturels, qui ont été découverts en 1936, sont des hormones sécrétées par les testicules et dans une moindre mesure par, les ovaires et les glandes surrénales [4].

II.1. Origines des androgènes

On distingue des androgènes naturels, des androgènes issus des végétaux et des androgènes synthétiques.

II.1.1. Les androgènes naturels

Les androgènes naturels sont synthétisés par l'organisme de l'homme et des animaux. Il existe trois principaux types d'androgènes :

- La testostérone qui est le chef de file, il est synthétisé par les testicules,
- L'androsténone élaborée surtout dans les testicules,
- La déhydroépiandrosténone (DHEA) biosynthétisée en majorité dans les glandes surrénales [3].

Ainsi, la principale source des androgènes naturels, sont les testicules. Contrairement à la plupart des animaux, le mâle chez la volaille possède deux testicules situés dans la cavité abdominale, le long du dos, en arrière des poumons, de part et d'autre de l'aorte caudale, sous le pôle crânial des reins.

Tout comme chez les autres animaux, ce sont les cellules interstitielles ou de Leydig qui sont le siège de la sécrétion testiculaire des androgènes [27].

II.1.2. Les androgènes issus des végétaux

La pharmacopée africaine fournit de multiples plantes utilisées en médecine traditionnelle comme aphrodisiaques. Certains aphrodisiaques contiennent des alcaloïdes dont le noyau est à base de tropanes. C'est le cas de la belladone (présente en Europe et en Afrique du Nord), du datura (Amérique et Europe), de la jusquiame ou *Hyoscyamus niger* L. (Europe et Afrique) et de la mandragore (pourtour méditerranéen). D'autres types d'alcaloïdes (dont les noyaux appartiennent aux groupes indoles et tryptamines) ont été retrouvés aussi bien dans les aphrodisiaques de l'Afrique de l'Ouest, comme l'alchornea ou le yohimbé, que dans ceux d'Amérique du Sud, comme le queracho-blanc et les ipomea. Certaines plantes stimulantes contiennent des alcaloïdes aux noyaux à base de purines. Ils sont présents dans le thé et le café, dans des aphrodisiaques comme la cola (Afrique de l'Ouest) ou le guarana [69].

ZAMBLE BI TAH ALEXIS (2006) a confirmé que deux plantes *Microdesmis keayana* (Pandaceae) et *Mezoneuron benthamianum* (Fabaceae), dont les racines sont utilisées en pharmacopée africaine pour la confection d'un remède réputé traiter les

troubles de l'érection, ont des alcaloïdes et effectivement des effets bénéfiques sur les troubles d'érection [135]. Les études récentes ont mis en évidence l'activité androgénique de deux plantes *Securinega virosa* et *Nauclea latifolia* [79 ; 109].

II.1.3. Les androgènes synthétiques

Les stéroïdes androgènes anabolisants (SAA), souvent appelés "stéroïdes" ou "androgènes", qu'il ne faut pas confondre avec les corticostéroïdes, sont des dérivés chimiques extrêmement puissants de l'hormone sexuelle mâle, la testostérone. Certaines de ces substances androgènes anabolisantes peuvent être administrées par voie orale, tandis que d'autres nécessitent une injection intramusculaire profonde. Dans les années 30, les hormones mâles ont été isolées et caractérisées chimiquement, et l'on a déterminé leurs effets métaboliques; peu après, la testostérone était commercialisée. Les médecins ont eu accès aux stéroïdes androgènes anabolisants avant la Deuxième Guerre mondiale; ils s'en sont servis pour traiter rapidement les malades ayant souffert de famine, de brûlures, de blessures ou ayant subi des opérations chirurgicales graves. Après la guerre, les médecins ont commencé à prescrire les stéroïdes androgènes anabolisants aux survivants des camps de concentration allemands pour qu'ils retrouvent un poids normal. La testostérone et les stéroïdes androgènes anabolisants affectent l'organisme de deux façons distinctes :

- Ils ont un effet androgène ou de masculinisation (voix plus grave, accroissement du système pileux corporel et facial et développement des organes sexuels secondaires mâles) et un effet anabolisant (formation tissulaire) qui stimule la croissance musculaire et osseuse [124].

II. 2. Biosynthèse des androgènes naturels

La biosynthèse de testostérone dépend des hormones hypophysaires, en particulier de la LH qui favorise la transformation du cholestérol en prégnénolone. Le cholestérol est transformé en prégnénolone, puis la prégnénolone est métabolisée soit en 17-hydroxyprégnénolone, soit en progestérone qui, toutes deux, conduisent à la formation de testostérone. La 17-stéroïde réductase permet la transformation d'androstènedione peu active en testostérone active (figure 3).

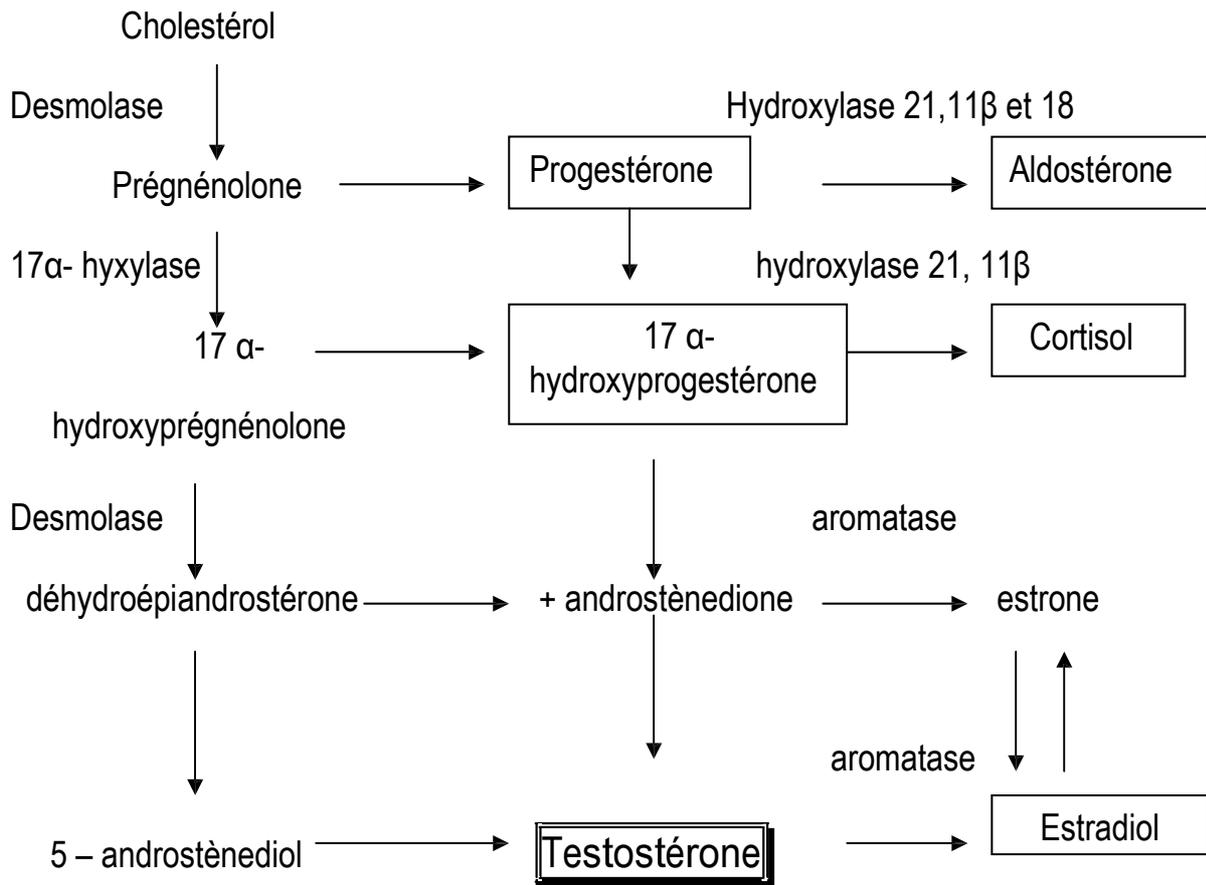


Figure 3 : Biosynthèse des stéroïdes sexuels

Source : [9]

II.3. Mécanisme physiologique de libération des androgènes chez le coq

Le mécanisme de libération fait intervenir le système nerveux, le système endocrinien et le système reproducteur. La libération des hormones de régulation à partir de la pituitaire antérieure est contrôlée par l'action de certains facteurs au niveau de l'hypothalamus. Ainsi par cette voie, le système nerveux peut interagir avec le système endocrinien. En effet sous l'effet des stimuli visuels et de la lumière, le système nerveux est sollicité et agit sur l'hypothalamus qui libère une hormone, la GnRH. Celle-ci agit sur la pituitaire antérieure et entraîne la libération des hormones gonadotropes qui, au niveau des testicules, favorise la libération des androgènes (figure 4).

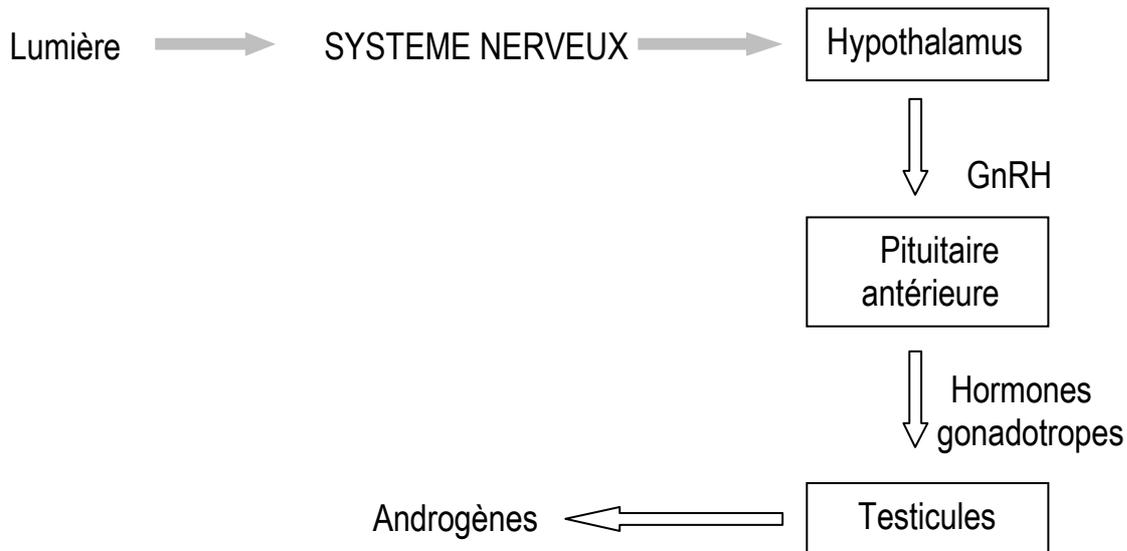


Figure 4 : Mécanisme de libération des androgènes chez le coq
Source : [15].

II.4. Le mécanisme d'action des hormones androgènes.

Les androgènes naturels circulent dans le plasma sous forme libre ou lié à des protéines de transport comme la Sex Hormone – Binding Globuline (SHBG ou SBP), la transcortine ou l'albumine. Pour entrer dans les cellules, les stéroïdes sont libérés des protéines pour ensuite traverser la membrane cellulaire et se fixer sur les récepteurs intracellulaires. Les protéines de transport n'ont dans ce cas de figure qu'un rôle passif visant à permettre d'assurer un taux constant d'hormones libres et de prolonger la demi-vie des stéroïdes qu'elles fixent. Elles ont cependant un autre rôle potentiel lié à l'existence à la surface de certaines cellules de récepteurs membranaires de ces protéines. Ces protéines peuvent ainsi servir d'intermédiaire dans un système de transduction de signal stéroïde dépendant. Ceci a été démontré pour la SBP qui possèdent de récepteurs membranaires dans de nombreux tissus comme la prostate, le testicule, le foie et le sein [57]. A l'intérieur de la cellule cible, les hormones stéroïdes se fixe sur les récepteurs spécifiques qui ont une répartition nucléocytoplasmique avec un ratio qui diffère selon le type de récepteur. Le transport des complexes hormone-récepteurs du cytoplasme vers le noyau résulte de la prise en charge du récepteur par les protéines chaperones appelées importines qui vont permettre le passage du récepteur à travers les pores nucléaires. Les récepteurs nucléaires stéroïdiens se fixent en définitive sur l'ADN. L'interaction récepteur/ ADN et les structures AF (Activating Factors) va alors induire soit directement soit par l'intermédiaire de facteurs intermédiaires de transcription (transcriptional intermediary factors = TIFs) une augmentation ou une inhibition de l'initiation de la transcription des gènes hormonalemment régulés [59].

Libérée par le testicule la testostérone passe dans la circulation sanguine et se fixe en grande partie à une β -globuline plasmatique appelée généralement «sex hormone binding globuline, SHBG » qui fixe également l'estradiol; une autre partie se fixe à l'albumine plasmatique mais avec une faible affinité [121].

Dans divers organes, notamment sexuels tels que la prostate et les vésicules séminales, la testostérone est transformée en dihydrotestostérone, appelée aussi androstanolone et stanolone. Cette transformation de la testostérone, après sa pénétration dans le cytoplasme, est catalysée par une 5- α -réductase soit de type 1, prédominante au niveau de la peau et du foie, soit de type 2, prédominante au niveau des organes sexuels.

La dihydrotestostérone formée se fixe à une protéine cytoplasmique et le complexe dihydrotestostérone-protéine cytoplasmique pénètre dans le noyau où il exerce ses effets en se fixant sur une protéine nucléaire et en modulant des synthèses protéiques par activation de la transcription. Dans certains cas pathologiques, la testostérone est sécrétée en quantité normale mais sa transformation en dihydrotestostérone ne s'effectue pas à cause d'un déficit en 5- α -androstane réductase, ce qui se traduit par une diminution de l'activité androgène.

Dans d'autres tissus comme le muscle, la transformation de la testostérone en dihydrotestostérone ne se fait pas car ces tissus n'ont pas d'activité 5- α -réductase et c'est la testostérone elle-même qui, après sa pénétration dans le noyau, active la transcription génique [70].

II.5. Rôle des androgènes

Les androgènes possèdent deux principaux effets : des effets androgéniques sur les organes reproducteurs et des effets anaboliques sur la croissance des muscles, des os et du corps en général [14]. Ces hormones interviennent à plusieurs niveaux dans la physiologie de la volaille d'une part, par les effets morphologiques sur les caractères sexuels primaires, secondaires et tertiaires et d'autre part, par des effets métaboliques. Ces effets semblent résulter d'une activité des androgènes orientée au niveau cellulaire vers la synthèse des protéines [90].

II.5.1. Effets sur les caractères sexuels primaires

Les caractères sexuels primaires correspondent au développement des organes génitaux. Après castration, l'ensemble des voies génitales (voies excrétrices du sperme et glandes annexes) involuent. La prostate est plus réactive et sensible aux androgènes.

Les androgènes stimulent la croissance des glandes de Cowper et les glandes préputiales, ainsi que les voies excrétrices du sperme (épididyme et canal déférent). En plus de leurs effets directs, les androgènes jouent un rôle sur la spermatogenèse en

agissant sur la composition chimique du plasma séminal qui est formé à partir des cellules séminales prostatiques et des glandes de Cowper. Ainsi on peut dire que la concentration du plasma séminal en fructose, acide citrique et phosphatase, qui conditionne l'énergie et la mobilité des spermatozoïdes, est directement en rapport avec la quantité d'androgènes circulant [20 ; 90].

II.5.2. Effets sur les caractères sexuels secondaires

Les différences observables au niveau des caractères sexuels secondaires entre le mâle et la femelle se regroupent sous le terme de dimorphisme sexuel. Chez les volailles les caractères sexuels secondaires ne sont pas observables une semaine après l'éclosion. Ils apparaissent clairement à l'âge adulte, lorsqu'ils commencent leur vie reproductive. Ces caractères qui nous permettent de distinguer les mâles des femelles sont représentés par :

- Les crêtes et les barbillons plus développés et plus grands,
- L'émission des sons différents,
- Une plus grande variété de couleurs dans le plumage,
- Des plumes très larges au niveau du cou,
- La présence de plume de couverture au niveau de la croupe.

Ces caractéristiques sexuelles se révèlent au fur et à mesure que l'oiseau grandit et sont l'une des conséquences des sécrétions hormonales provenant des gonades [96 ; 111]

II.5.3. Effets sur les caractères sexuels tertiaires

Ils sont représentés par le comportement sexuel et social. Les androgènes conditionnent le comportement sexuel du mâle, dans le sens de l'agressivité ; ils sont responsables de situations de dominances observées dans les troupes [60].

II.5.4. Actions métaboliques

Cette action est surtout orientée vers l'anabolisme protéique. L'accumulation protéique porte essentiellement sur les muscles striés squelettiques, le tissu rénal et osseux.

II.5.4.1. Action sur le muscle strié squelettique

Outre leur implication au niveau sexuel, les stéroïdes androgéniques tels que la testostérone ont un effet important sur la croissance et la composition corporelle des animaux, en particulier sur la croissance musculaire [37 ; 116]. En effet, dans différentes espèces, la testostérone induit une augmentation de la taille de certains muscles en stimulant la synthèse protéique [76 ; 82]. Un dimorphisme sexuel est évident dans certaines espèces avec un développement relatif plus important de certains muscles tels que le *splenius* chez le bovin mâle [134].

De nombreux travaux démontrent l'influence de la testostérone à la fois sur la taille et sur les caractéristiques contractiles et métaboliques des fibres musculaires. Chez les bovins, la castration provoque une diminution de la surface moyenne des fibres [117 ; 134]. Les muscles des animaux entiers renferment plus de fibres de type IIA et moins de fibres IIB que les animaux castrés [102]. Ceci est en accord avec les résultats de TOURAILLE [130] montrant que les muscles de bouvillons traités à l'acétate de trenbolone renferment plus de fibres IIA et moins de IIB. Des fibres hybrides sont également observées en proportion plus faible chez les animaux entiers [11].

Les androgènes exercent leur action par l'intermédiaire de récepteurs spécifiques appartenant à la famille des récepteurs des stéroïdes. Le récepteur des androgènes présent dans le muscle, identique à celui présent dans le système reproducteur, a été mis en évidence pour la première fois dans le levator ani de rat [55] puis dans d'autres muscles non sexuels [110 ; 112 ; 122] chez différents animaux domestiques. Chez le bovin, SAUERWEIN et MEYER [112] ont détecté une quantité plus importante de récepteurs dans les muscles du cou, de l'épaule, de l'abdomen et de la patte arrière.

Les androgènes favorisent l'augmentation de la masse musculaire en agissant sur la synthèse des protéines. Cependant, la sensibilité et la réactivité des muscles striés squelettiques aux androgènes est déterminée par la teneur en protéines du récepteur des androgènes dans un muscle particulier et cette teneur en protéines est régulée par des mécanismes transtraductionnels et post-transtraductionnels [88]. En d'autres termes, tous les muscles ne réagissent pas de la même manière sous l'effet des androgènes. C'est ainsi que les muscles masticateurs du cobaye, le releveur de l'anus chez le rat involuent profondément après castration et réagissent très rapidement à l'administration des androgènes [64]. Les androgènes interviennent aussi dans la croissance et le développement du muscle cardiaque [73].

La testostérone exerce une action directe dans le muscle squelettique [110]. Mais, les androgènes exerceraient également un effet indirect via une activation de la sécrétion d'autres hormones, comme GH et IGF-I [81]. D'une manière générale, la testostérone exerce son action sur la croissance selon deux mécanismes qui entrent en compétition :

- l'effet stimulant de la croissance par anabolisme protéique.
- l'effet inhibiteur de la croissance par accélération de la soudure des cartilages de conjugaison.

Ainsi la testostérone accélère la croissance, mais peut raccourcir sa durée. La castration entraîne une augmentation de taille par absence de soudure des cartilages de conjugaison [16].

II.5.4.2. Action sur l'os.

Les androgènes jouent un rôle très important dans le développement, la physiologie et le métabolisme des os. Chez la volaille, le mécanisme d'action est peu connu, mais les études ont montré que in vivo, l'administration de la testostérone augmente la formation de l'os, un effet induit en partie par une stimulation de la sécrétion de l'hormone de croissance [80]. Les androgènes auraient une action inductrice sur les facteurs mécaniques en favorisant la maturité des chondrocytes et la sédimentation minérale des os des mâles, lorsque ceux-ci approchent la maturité du fait de la présence de nombreux récepteurs androgéniques dans les ostéoblastes ; les androgènes augmentent donc l'ossification des ostéoblastes et inhibent la corrosion des ostéoclastes [98].

II.5.4.3. Action sur le gras

Le chaponnage est une exérèse des testicules chez les poulets de chair. Il entraîne une diminution de la concentration des androgènes sanguins et une augmentation des triacylglycérides (notamment les LDL et HDL) et s'accompagne d'une accumulation de graisse abdominale. L'administration de forte dose de testostérone chez les chapons inhibe l'accumulation de graisse abdominale et augmente les concentrations du glucose et du glycérol [18].

Les résultats récents indiquent que les androgènes inhibent la capacité de certaines cellules graisseuses à stocker les lipides en bloquant une voie de transduction du signal, qui soutient normalement la fonction des adipocytes [4].

*En résumé, les effets anabolisants des androgènes sur les muscles striés et sur le squelette, ont été mis en évidence chez plusieurs espèces animales y compris l'homme. Des études ont montré que si dans les conditions normales, les androgènes ont une origine endogène chez les animaux, il n'en demeure pas moins que ces hormones peuvent avoir une origine exogène à travers la consommation de certaines plantes parmi lesquelles figure *Nauclea latifolia*, objet du 3^{ème} chapitre de cette partie.*

Chapitre : III
ETUDE BIOSYSTEMATIQUE DE Nauclea
latifolia

III.1. ETUDE BOTANIQUE

III.1.1. PLACE DE NAUCLEA LATIFOLIA AU SEIN DU REGNE VEGETAL

III.1.1.1. Classification

Nauclea latifolia appartient au genre *nauclea* et la famille des Rubiaceae. Il se différencie des autres espèces de *Nauclea* par des caractères botaniques (port, aspects des stipules et des lobes du calice) et par des caractères écologiques [40].

III.1.1.2. Systématique horizontale [21; 41].

Nauclea latifolia (*Sarcocephalus latifolius*) appartient :

Au règne	VEGETAL
A l'embranchement des	PHANEROGAMES (SPERMATOPHYTES)
Au sous-embranchement des	ANGIOSPERMES (MAGNALIOPHYTA)
A la classe des	DICOTYLEDONES (MAGNOLIOPSIDA)
A la sous-classe des	ASTERIDES
A l'ordre des	RUBIALES
A la famille des	RUBIACEAE
Au genre	NAUCLEA

III.1.2. ETUDE SPECIALE

III.1.2.1. Nomenclature

III.1.2.1.1. Synonymie

Nauclea latifolia est encore appelé *Sarcocephalus latifolius* (J.E.Smith) : du grec sarks= chair et kephalé=tête ; allusion faite au fruit en forme de masse sphérique charnue. D'autres synonymies lui sont attribuées [49]. Nous citons :

Sarcocephalus esculentus (Afz.) ;
Sarcocephalus russeggeri ;
Sarcocephalus sambucinus Kscham ;
Sarcocephalus sassandrae ;
Nauclea esculenta.

III.1.2.1.2. Noms en langues nationales africaines

Quelques noms vernaculaires attribués à la plante sont présentés dans le tableau III

Tableau III : Noms en langues nationales africaines de *Nauclea latifolia* (Sm).

Langues	Noms en langues nationales africaines
Badiaranké	Bati
Baïnouk	Duo, si int, si bos, donki
Balante	Baro,bari
Bassari	A podo, a pordo, a perdo, a prodo, gahodiokré, ganho, yokré
Coniagui	A nderegan, anderkan, nderahan, ndenkan, mbumbun
Diola	Bu ribolon, fu munduluk, bu muduluk, bu mulunkugab
Malinké	Bato, bari, badi, bodi, badu, dundura
Mancagne	Be nafa, be nafoko
Mandingue	Badi, badu, bato, bari, baro, batiké, korokodo, korom, kodom
Mandjaque	Budnu saté, be notata, bu nakon, be nav tanta
Ndoute	Goyan, yoyan
Peul	Bakuré, bakuridé, bakuréhi, bakurévi, diadabi, dunkihi, tamnè
Safen	Yayndin
Sérère	Nandol, nadop, gayam
Toucouleur	Bauré, bakuré, bakuri, dundunké, dadabi
Wolof	Mandok (bois de l'eau) , nadok, nadop, ndadu, nandolo

Source: [49].

III.1.2.2. Description botanique [1, 7, 62,77,131].

III.1.2.2.1. Appareil végétatif

III.1.2.2.1.1. Le port habituel

Nauclea latifolia se présente sous forme d'un arbuste sarmenteux atteignant 9m de hauteur et 30 cm de diamètre de tronc. Les branches sont flexibles, lianescentes, entremêlées, dressées puis retombantes ; l'écorce est crevassée, fibreuse à tranche rougeâtre (photo 1).

III.1.2.2.1.2. La feuille

Les feuilles sont largement elliptiques ou suborbiculaires de 10 à 25 cm de long sur 7 à 15 cm de large (photo 2). La surface du limbe est brillante grasse au toucher, vert foncé, glabre avec des touffes de poils à l'aisselle. Il y a des nervures latérales. Le dessous des feuilles présente 6 à 8 paires de nervures latérales très proéminentes à la surface inférieure. On y trouve une nervure médiane recouverte d'un fin tomentum qui disparaît chez les feuilles âgées.



Photo1: *Nauclea latifolia* Sm
Source: [93].



A



B

Photo 2: Feuille et fleurs de *Nauclea latifolia* Sm
A : Source : [93]
B : source : [94].

III.1.2.2.2. Appareil reproducteur

III.1.2.2.2.1. Les inflorescences

Ce sont des gros glomérules terminaux de 3 à 4 cm de diamètre, constitués par de petites fleurs blanches ou blanc jaunâtre parfumées. (Photo 3). Le lobe du calice est pubescent de forme triangulaire de 0,5 à 1 mm de longueur. La corolle est glabre à l'intérieur avec 4 lobes parfois finement ciliés ; il y a 4 étamines et un style exsert [50].



A

Photo 3: fleurs de *Sarcocephalus latifolius*
Source : [93].

III.1.2.2.2.2. Les infrutescences

Le fruit est globuleux de 3 - 5 cm de diamètre, jaune ou rougeâtre à maturité et comestible (photo 4). C'est un fruit composé de plusieurs baies renfermant de nombreuses graines [40].



B

Photo 4 : fruit et feuilles de *Nauclea latifolia* sm
Source : [94]

III.1.2.2.2.3. Lagraine

Les graines sont nombreuses, empilées en colonnes dans le fruit. D'une longueur allant de 1 à 1,2 mm, elles sont subglobuleuses ou ellipsoïdales à surface réticulée [40].

III.2. ETUDE ECOLOGIQUE DE *NAUCLEA LATIFOLIA* [1, 50, 62].

III.2.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Originaire du continent africain, *Nauclea latifolia* ou le pêcher africain, est une espèce soudano-guinéenne largement répandue dans tout l'ouest de l'Afrique intertropicale.

III.2.2. HABITAT AU SENEGAL.

Au Sénégal, on trouve *Nauclea latifolia* depuis la vallée du fleuve jusqu'en Casamance. Il est abondant en Casamance et dans le Sénégal oriental où il pousse même sur les rebords des carapaces latéritiques.

III.2.3. LA CULTURE

Le pêcher africain fréquente généralement les sols humides sableux ou argileux avec une bonne perméabilité. Il est peu exigeant et croît même aux environs des terrasses latéritiques. Il supporte des températures très chaudes et les grands vents. Sa régénération naturelle se fait par rejets au pied des plantes et par la dispersion de ses graines. C'est une espèce répandue dans les forêts et les galeries africaines surtout à proximité des cours d'eau.

III.3. ETUDE CHIMIQUE DE *NAUCLEA LATIFOLIA*

III.3.1. PROPRIETES CHIMIQUES DE *NAUCLEA LATIFOLIA*

Les analyses chimiques de *Nauclea latifolia* ont débuté très tôt en 1883 par BOCHEFONTAINE cité par GOMIS [40] qui a mis en évidence un alcaloïde appelé la doundakine. Ces études ont continué en 1939 ; ce n'est qu'en 1963 que ALMEIDA et collaborateurs isolèrent, à partir de l'espèce Bissau guinéenne, un alcaloïde indolique, un dérivé anthraquinonique, des tanins catéchiques et une ombelliférone [2].

En 1964, des tanins et des saponosides furent isolés de l'espèce nigériane tandis que les hétérosides cardiotoniques et les flavonoïdes n'ont pas été retrouvés [100]. En 1974, la présence d'alcaloïdes, de saponosides est notée dans les feuilles, les écorces, et surtout dans les racines de l'espèce congolaise [10].

HOTELLIER et al. ,1977 ,1979 ,1980 entreprirent des études plus approfondies sur la chimie de *Nauclea latifolia*. Leurs travaux ont permis de déterminer la structure de 10 alcaloïdes après extraction au soxhlet par le dichlorométhane en milieu neutre puis alcalin. Ils ont généralement prouvé l'existence de précurseurs hétérosidiques comme la strictosamide et l'alpha dihydrocadambine (tableau IV) [47, 48, 49].

HOTELLIER et al. , a également mis en évidence dans les fractions lipidiques, des stérols notamment la bêta sistostérol [50].

En 1986 lors d'un screening phytochimique au laboratoire de pharmacie et de pharmacognosie de Dakar, des alcaloïdes, des saponosides, et des tanins catéchiques ont été mis en évidence dans la poudre d'écorce de racines de *Nauclea latifolia* [77].

Tableau IV : les différents alcaloïdes identifiés de *Nauclea latifolia* et leur localisation

PRECURSEURS	ALCALOÏDES	LOCALISATIONS	
		Feuilles	Racines
STRICTOSAMIDES	Angustine	+	+
	Naucleoline		+
	Naucletine		+
	Naulafine	+	
	Naucleidinal		+
	Epinauclidinal		+
ALPHA DIHYDROCADAMBINE	Naufoline		+
	Nauclofoline	+	
	nauléchine	+	

Source : [47, 48, 49]

III.3.2. INDICATIONS

Nauclea latifolia fait partie des médicaments les plus utilisés dans la pharmacopée africaine. Toutes les parties de la plante sont utilisées ; la plante peut être employée seule ou en association avec d'autres plantes médicinales sous forme de décocté, de macéré, d'infusé ou de teinture alcoolique :

- Le décocté aqueux d'écorces de tronc est utilisé dans le traitement des états fébriles et du paludisme soit seul, soit en association synergique avec d'autres végétaux comme *Khaya senegalensis* [62]. La poudre de tige sert à calmer les douleurs péri-ombilicales infantiles alors que le suc de tige est préconisé dans les cas de conjonctivite [1]. L'écorce des tiges est utilisée notamment par les Diola du Sénégal, pour accélérer la cicatrisation des plaies en particulier celle des circoncis. [62].

- Les feuilles et les écorces sont utilisées comme antalgique, anthelminthique et diurétique [62]. Elles sont également utilisées dans le traitement des abcès. Les feuilles fraîches sont utilisées comme anti-hémorroïdaire [1]. Le décocté des feuilles et des racines est recommandé pour corriger les aménorrhées et pour soigner la stérilité des femmes [62].
- Les racines entières sont utilisées comme anti-diarrhéique, anti-paludique, anti-ictérique, anti-diabétique, anti-abortif, anthelminthique, purgatif [1, 10]. Elles sont surtout préconisées dans le traitement de la stérilité masculine et des insomnies [1]. Les écorces des racines sont employées comme anti-émétique [1].

Nauclea latifolia trouve également son application dans la stomatologie, comme antalgique et antiseptique buccale [10, 23]. Il est aussi indiqué dans les douleurs abdominales, le traitement des parasitoses intestinales, les diarrhées surtout les diarrhées infantiles, les aménorrhées et la fièvre jaune. *Nauclea latifolia* aurait aussi les propriétés toniques, antiléprique et anti-hypertensive. En plus de ces propriétés antipyrétiques, le fruit qui devient charnu et rouge à la maturité est consommé frais. ; Sa chair sucrée, farineuse est agréablement parfumée [62].

III. 3. 3. ETUDE PHARMACOLOGIQUE DE *NAUCLEA LATIFOLIA*

Les études ont montré l'activité antimicrobienne dirigée contre les bactéries gram négatif et gram positif et une activité antifongique. *Nauclea latifolia* est efficace contre le *Corynebacterium diphtheriae*, *Streptobacillus sp*, *Streptococcus sp*, *Neisseria sp*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Salmonella sp* [24].

Cependant, cette plante présente une certaine toxicité. En effet, des cas d'intoxications ont été observés chez des enfants au Burkina Faso. Ces intoxications sont caractérisées sur le plan clinique par une hypotonie musculaire, un refroidissement, des troubles cardiaques, une hémorragie généralisée, l'affaiblissement du pouls suivi du coma [56].

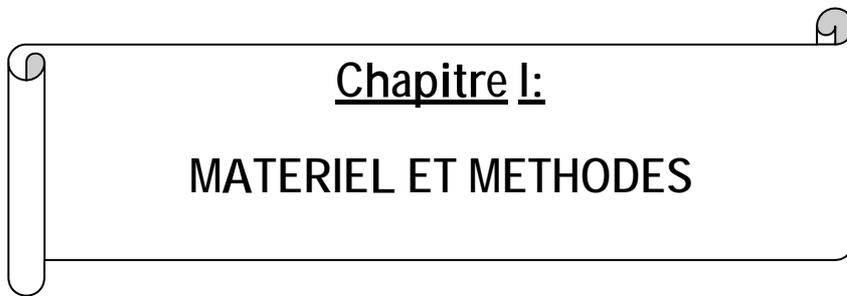
De plus, LOMPO [77], a démontré l'action cardiotoxique de l'extrait aqueux et de l'extrait hydro-alcoolique des racines de *Nauclea latifolia* sur le cœur isolé de grenouille.

Bien que *Nauclea latifolia* soit utilisé en Médecine traditionnelle comme aphrodisiaque, ce n'est qu'en 2006 que les travaux réalisés par RUKUNDO [109] chez le rat ont mis en évidence l'activité androgénique qui se traduit par une stimulation de la croissance pondérale, de la croissance testiculaire et de la spermatogenèse.

CONCLUSION PARTIELLE

Dans cette première partie, il apparaît que dans la croissance staturo – pondérale des animaux en général, les androgènes jouent un rôle déterminant. Les effets de ces hormones se traduisent principalement par une stimulation de la synthèse protéique résultant en une hypertrophie des muscles striés et une consolidation du tissu osseux. Ces androgènes naturellement produits par des glandes dont les testicules, les ovaires et les glandes surrénales, peuvent également avoir une origine végétale. De ce point de vue, les études réalisées sur Nauclea latifolia font apparaître que cette plante fait partie de celle à activité androgénique. Il nous a alors paru opportun d'envisager dans quelle mesure Nauclea latifolia pourrait, par cette vertu, améliorer les performances de croissance du poulet de chair. Ce sont les investigations menées dans ce sens, qui font l'objet de la deuxième partie de ce travail.

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE



Chapitre I:
MATERIEL ET METHODES

I.1. MATERIEL

I.1.1. Animaux d'expérience

Les travaux qui se sont déroulés du 08 Novembre au 22 Décembre 2008 dans le laboratoire de Physiologie de l'EISMV de Dakar, ont porté sur une bande de 200 poussins de souche HUBBARD âgés d'un jour et pesant en moyenne 45 g.

I.1.2. Matériel d'élevage

I.1.2.1. Le bâtiment

Le local d'élevage est un bâtiment d'environ 56 m² de superficie avec un sol bétonné et de grandes ouvertures grillagées sur les façades. Il est subdivisé en trois pièces dont une pièce de démarrage complètement fermée et deux autres ouvertes sur les façades. Le bâtiment a été nettoyé avec une eau savonneuse abondante puis désinfecté avec la chaux vive. Un vide sanitaire préalable de 15 jours a été respecté dans le but de diminuer le microbisme et de permettre à la bande de bien se développer dans une ambiance adéquate. Une litière à base de copeaux de bois a été installée deux jours avant l'arrivée des poussins ; cette litière a été par la suite renouvelée toutes les deux semaines. Les ouvertures du bâtiment ont été entièrement couvertes de cartons pour lutter contre le froid surtout pendant le démarrage. L'éclairage du bâtiment a été assuré le jour par la lumière solaire et la nuit, par des ampoules électriques.

I.1.2.2. Matériel d'alimentation

Il est représenté par :

- 15 mangeoires en plastique dont 10 trémies et 5 plats de démarrage,
- 10 abreuvoirs en plastique de type siphon de 5 l chacun.

Les mangeoires et les abreuvoirs ont été nettoyés quotidiennement et désinfectés une fois par semaine.

I.1.2.3. L'aliment

L'aliment utilisé provient de NMA SANDERS qui est une fabrique d'aliments bétail et volailles installée en périphérie de Dakar (Sénégal). Au démarrage les animaux ont reçu l'aliment sous forme de miettes, puis l'aliment de croissance-finition sous forme de grain. Cet aliment est composé d'un mélange, de céréale (maïs), de farine de poisson, ainsi que des vitamines (tableau II) conformément aux indications du fabricant.

Tableau V : Composition de la ration expérimentale

Composantes en %	Aliment chair	Aliment chair finition
Matières sèches	92,76	93,62
Matières minérales	6,88	6,25
Protéines brutes	21,19	18,46
Matières grasses	4,39	6,14
Cellulose brute	11,20	8,91
Calcium	0,70	0,62
Phosphore	0,65	0,47

I.1.2.4. Matériel de mesure et de pesée

Il est composé :

- d'une balance de laboratoire (ADEVENTURER SL) de marque OHAUS-Modèle : AS 6101- portée : 3200 à 6200 g) haute précision pour peser des animaux et des aliments,
- d'un mètre ruban pour mesurer la taille de certaines parties du corps des oiseaux.

I.1.3. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* préalablement séchées. Ces racines ont été achetées aux marchés Dakarois (Sénégal) au mois de Novembre 2007.

I.1.4. L'androgène de référence

Il s'agit de l'énanthate de testostérone connu sous le nom déposé d'androtardyl 250mg fabriqué par le laboratoire SCHERING AG, Allemagne (B.P. 6959452 Lys-Lez-Lannoy Cedex).

I.1.5. Autres matériels

- Bouteille à gaz,
- Seringues et aiguilles,
- Eau distillée,
- Seaux et bassines,
- Matériel de nettoyage (détergents, eau de javel balais, brosse...)
- Médicaments et vaccins vétérinaires,
- Cloison pour séparer les lots.

I.2. METHODES

I.2.1.Objectifs

Notre étude a pour objectif de mettre en évidence les effets de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia* sur les performances de croissance de poulets de chair, afin de réduire les coûts de production et par conséquent augmenter l'accessibilité de la viande avicole sur le marché.

L'influence de la plante a été appréciée à travers les paramètres suivants :

- Evolution pondérale,
- le développement musculaire,
- la croissance du tissu osseux.

Sur le plan pratique, notre méthode a consisté à comparer les performances de croissance des oiseaux ayant été traités avec *Nauclea latifolia* avec les oiseaux témoins qui n'ont pas été traités et les oiseaux traités avec l'androgène de référence.

I.2.2 Conduite d'élevage

La conduite d'élevage, dans notre expérimentation s'est faite en deux phases :

- une phase de démarrage allant de l'installation des poussins d'un jour jusqu'au début de la période de croissance-finition c'est - à - dire jusqu'au quinzième jour de l'élevage;
- une phase d'expérimentation allant du début de la phase de croissance - finition jusqu'à l'abattage.

Pendant la phase de démarrage, tous les animaux sont dans des conditions identiques. Ils reçoivent les mêmes aliments, la même eau de boisson et les mêmes médicaments. A l'arrivée, les poussins préalablement vaccinés contre la Newcastle par trempage oculo-nasal, reçoivent un anti-stress pour calmer le stress occasionné par le transport. Le tableau VI décrit le programme de prophylaxie élaboré.

Tableau VI : Programme de prophylaxie

Age en jours	Produits utilisés	Posologie	Mesures sanitaires
Avant réception	Savon et chaux vive		Nettoyage et désinfection des locaux
J1	Hipraviar B1 (HB1)	Trempage du bec 100doses/l d'eau de boisson	Primo vaccination contre la maladie de Newcastle
J1 – J3	Coliterravet ND	10g/ 150l d'eau de boisson	Traitement anti-stress
J10	Gumboro CH 80	100 doses/ l d'eau de boisson	Vaccination contre la maladie de Gumboro
J10 – J12	Coliterravet ND	10g/150l d'eau de boisson	Traitement anti- stress et prévention des réactions post vaccinales
J15 – J17	Amprolium 20%	10g/150l d'eau de boisson	Traitement préventif de la coccidiose
J18 – J19	Amintotal	10g/150l d'eau de boisson	Vitamines, stimulant d'appétit.
J20	Gumboro CH 80	100 doses/ l d'eau de boisson	Rappel contre la maladie de Gumboro
J20 – J22	Coliterravet ND	10g/150l d'eau de boisson	Traitement anti- stress et prévention des réactions post vaccinales
J30 – J32	Amprolium 20%	10g/150l d'eau de boisson	Traitement préventif de la coccidiose
J33 – J38	Amintotal	10/150l d'eau de boisson	Vitamines, stimulant d'appétit

I.2.2.2. Phase d'expérimentation

Elle a commencé avec la répartition des animaux en lots à la fin de la période de démarrage. Durant cette phase, tous les oiseaux sont nourris avec l'aliment croissance – finition.

I.2.2.2.1. Répartition des oiseaux en lots

Cent quatre-vingt-dix sept (197) oiseaux ont été répartis en trois lots en fonction du type de traitement, l'alimentation étant la même :

- Un lot témoin de 66 oiseaux a reçu uniquement de l'eau de boisson,
- Un lot NL de 66 oiseaux qui a reçu l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* à la dose de 80 mg/kg de PV (conseillée en médecine traditionnelle).

- Un lot ET de 65 oiseaux qui a reçu l'énanthate de testostérone en injection unique à la dose de 3,8 mg/kg/animal soit le volume 0,0046 ml par poulet (conformément aux indications portées sur la notice d'emploi).

Les critères poids, nombre d'animaux, ambiance du bâtiment, ont été tenus en compte dans la constitution des lots plus homogènes. Tous les oiseaux ont été élevés dans les mêmes conditions d'ambiance (température, vitesse de l'air, hygrométrie).

1.2.2.2. Préparation de l'infusé de *Nauclea latifolia*

L'infusion est une méthode qui consiste à verser de l'eau bouillante sur une préparation médicamenteuse ou une substance pour faire passer dans l'eau le principe actif. La préparation a été faite conformément aux recommandations de ADJANOHOUN [1] et en tenant compte du poids des oiseaux.

La dose recommandée chez l'homme de poids standard est de trois cuillerées à soupe soit environ 140ml, trois fois par jour pendant deux semaines. Il faut préparer 40 g de racines entières de *Nauclea latifolia* dans un 1 l d'eau de boisson ; ainsi la quantité de racines à préparer par jour chez l'homme est de 16,8g dans 420 ml.

Sachant que l'homme standard pèse 70 kg, nous avons déterminé la concentration chez le poulet de chair de poids moyen de 325,58g à J15. Cette concentration est de 0,078 g/l/poulet soit 5,15 g de racines entières dans 12 l d'eau pour 66 oiseaux. Cette concentration change avec l'évolution du poids des oiseaux, c'est la raison pour laquelle les oiseaux de ce lot ont été pesés tous les deux jours.

1.2.3. Collecte des données

1.2.3.1. Evaluation de la consommation alimentaire

L'alimentation constitue le facteur principal qui influence considérablement la croissance des êtres vivants. Il nous a fallu nécessaire de contrôler ce facteur sur la croissance afin d'éviter toute cause pouvant fausser nos résultats. Les aliments, comme l'eau, ont été distribués à volonté. La distribution a été faite le matin et le soir aux mêmes heures : à 8h et à 19h. L'aliment distribué a été pesé avant chaque distribution ainsi que les refus. La consommation alimentaire journalière a été calculée par la différence entre la quantité d'aliment distribuée la veille et celle restante le lendemain. La consommation journalière et hebdomadaire a été déterminée par lot. Pour chaque lot de poulets, l'aliment a été distribué dans 3 mangeoires et l'eau de boisson dans 3 abreuvoirs.

L'analyse statistique des résultats portant sur la comparaison entre la consommation alimentaire moyenne des oiseaux ayant reçu les traitements (infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et l'androgène de référence) et celle des animaux non traités (témoins) a permis de savoir si les traitements ont un effet sur la prise alimentaire.

I.2.3.2. Evaluation de la consommation d'eau

L'eau est un facteur qui influence indirectement la croissance des animaux du fait que, la sous consommation d'eau entraîne la baisse de l'ingéré alimentaire ; par ailleurs *Nauclea latifolia* étant administré dans l'eau de boisson (infusé), il est important de contrôler ce facteur pour mieux analyser les résultats. C'est dans ce cadre que nous avons déterminé la quantité journalière d'eau consommée, en faisant la différence entre la quantité distribuée la veille et la quantité restante le lendemain.

I.2.3.3. Le poids vif

Les performances de croissance de poulets de chair sont appréciées principalement à travers le poids vif des oiseaux. C'est ainsi que nous avons pesé tous les oiseaux, au début de l'expérimentation, et chaque semaine. Les pesées ont été faites tous les jeudi à la même heure (8 heures) avant la distribution de l'aliment pour réduire le stress.

I.2.3.4. Le poids de la carcasse et le poids des viscères

Au jour de l'abattage dix oiseaux pris au hasard dans chaque lot ont fait l'objet de notre échantillon. Sur ces animaux, nous avons pris le poids après la saignée et le plumage puis après l'éviscération. La différence de ces deux mesures nous donne le poids des viscères. Le poids après éviscération a été considéré comme le poids de la carcasse. Les viscères qui ont été considérés sont les éléments du tube digestif (œsophage, jabot, proventricule, les intestins grêle et gros, les caeca, et le cloaque), à part le gésier qui fait partie des muscles striés squelettiques ; ici notre objectif visait à voir si les androgènes ont un effet sur les muscles lisses.

I.2.3.5. Taille des appendices : crêtes et des barbillons

Les crêtes et les barbillons font parties des éléments qui constituent le dimorphisme sexuel chez les volailles. Ils sont plus visibles chez les animaux adultes et sont également influencés par les androgènes. C'est pour cette raison que nous avons pris leurs tailles à la dernière semaine c'est - à - dire au 40^{ème} jour de l'élevage.

I.2.3.6. Taille des os et développement musculaire

Les androgènes ont un effet anabolisant sur les tissus osseux et musculaire. La mesure de la longueur des os notamment le bréchet, le fémur et le tibia a été faite l'abattage. Le développement musculaire a été apprécié par la mesure de la circonférence des muscles pectoraux et de la cuisse. Un échantillon de dix animaux de chaque lot a été constitué et la mesure a été effectuée à l'aide d'un mètre ruban.

1.2.4. Evaluation des performances de croissance

Les performances de croissance sont appréciées à travers l'évolution pondérale, le Gain Moyen Quotidien, et l'indice de consommation. Tous ces paramètres sont déterminés à partir du poids vif, et de la consommation alimentaire.

1.2.4.1. Gain moyen quotidien (GMQ)

Le gain moyen quotidien est une augmentation de poids gagné par l'animal/jour. A l'aide des mesures hebdomadaires de poids, nous avons calculé le gain moyen quotidien en faisant le rapport du gain moyen pendant une période sur la durée de la période en jours. Il est exprimé en grammes. Sa détermination se fait comme suit :

$$\text{GMQ} = \frac{\text{Gain de poids (gr)/semaine}}{7 \text{ jours de la semaine}}$$

1.2.4.2. Indice de consommation (IC)

L'indice de consommation traduit la quantité d'aliments convertis en viande chez les poulets de chair. Il a été calculé comme suit :

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliments consommés/ période}}{\text{Gain de poids/ période}}$$

1.2.4.3. Taux de mortalité (TM)

Il s'agit d'un indice zootechnique et de santé très important qu'il faut tenir compte en élevage de poulets de chair. Il nous permet d'évaluer le risque pour les animaux des différents traitements.

Le taux de mortalité est le pourcentage des animaux morts pendant l'élevage par rapport à l'effectif total. Il est égal à :

$$\text{TM} = \frac{\text{Nombre des morts}}{\text{Effectif total}} \times 100$$

1.2.4.4. Rendement carcasse (RC)

Il a été calculé en faisant le rapport du poids carcasse sur le poids vif du sujet à l'abattage. Il est exprimé en pourcentage (%).

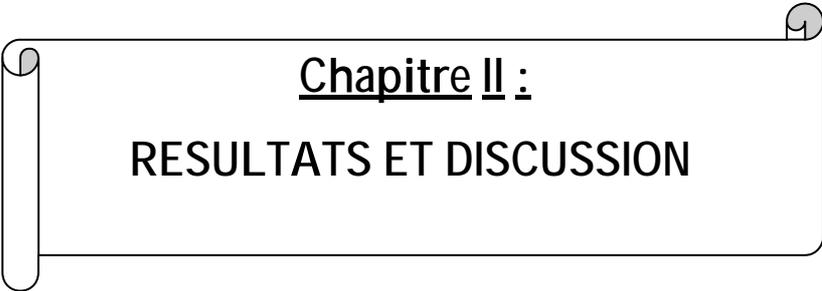
$$RC = \frac{\text{Poids carcasse}}{\text{Poids vif à l'abattage}}$$

I.2.5. Analyse statistique des résultats

Pour tous les paramètres enregistrés, la comparaison entre lots de poulets de chair a été faite sur la base de moyennes par lots. La saisie et l'analyse des résultats ont été réalisées à l'aide de l'outil informatique. Les variables ont été saisies sur le tableur informatique « EXCEL ». Le calcul des moyennes, des écarts-types, des variances et la comparaison de moyennes (TEST DE STUDENT) ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS. Ce logiciel nous a permis d'analyser statistiquement les données du dispositif expérimental. Les valeurs de P inférieures à 5% ont été considérées comme significatives.

I.2.6. Analyse économique

Les résultats techniques nous ont permis de faire une étude économique basée sur les dépenses d'exploitation et les revenus tirés des ventes de poulets. Cette analyse a pour objectif de vérifier si l'utilisation de la plante dans l'eau de boisson permet de réduire les coûts de production de poulets de chair.



Chapitre II :
RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. RESULTATS

II.1.1. La consommation d'aliments

Le tableau VII et la figure 5 indiquent les résultats de la consommation alimentaire des différents lots de poulets de chair pendant la phase d'expérimentation.

Les oiseaux témoins ont consommé en moyenne 4,10 kg d'aliments par poulet sur toute la période d'expérimentation. Les oiseaux traités par la plante et ceux traités avec l'androgène de référence, ont dans les même temps, consommé respectivement 4,18 kg et 4,20 kg d'aliments par poulet.

D'une manière générale, on observe pour tous les lots une évolution très accélérée de la prise alimentaire au début de la période croissance – finition, au cours des deux premières semaines, puis un plateau la semaine suivante et une légère augmentation la dernière semaine. Le tableau VIII qui compare la consommation alimentaire, montre qu'il n'y a pas de différences significatives entre les lots, quelque soit l'âge des poulets.

Tableau VII : Consommation globale d'aliments des différents lots

CONSOMMATION MOYENNE D'ALIMENTS (KG)				
LOTS	J15-J22= S1	J22-J29= S2	J29-J36= S3	J36-J41= S4
Témoin	8	10,957	11,685	11,85
N.L	8,362	11,285	11,542	12,25
E.T	8,275	11,314	11,514	11,775

S1= 1^{ère} semaine ; S2= 2^{ème} semaine ; S3= 3^{ème} semaine ; S4= 4^{ème} = semaine

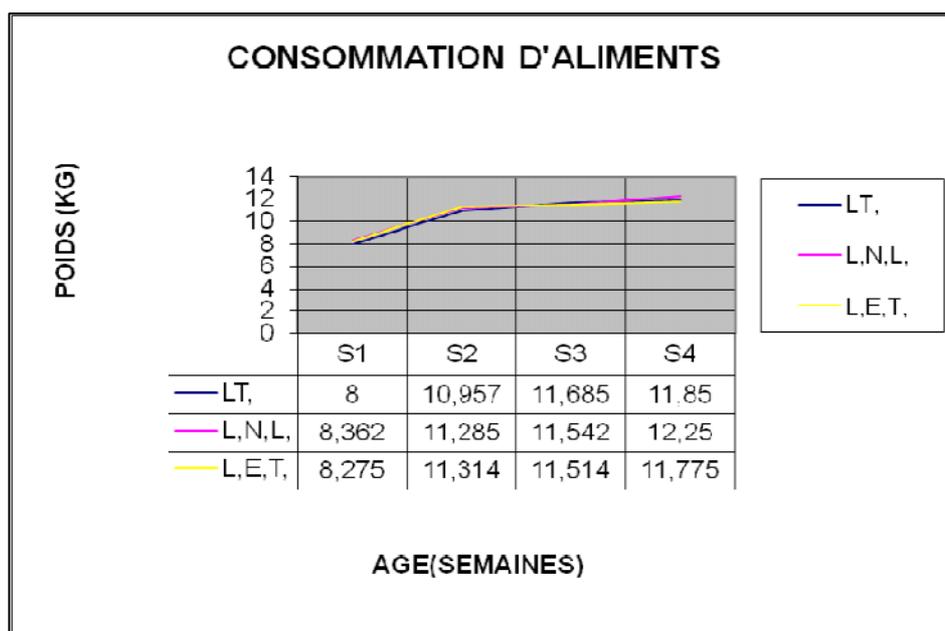


Figure 5 : Courbes des consommations moyennes d'aliments des différents lots

Tableau VIII : Comparaison de la consommation moyenne d'aliments des différents lots

LOTS	LOT N. L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Aliment	66	10,8603	1,71	65	10,62	1,79	0,76798	129	0,22195	NS
LOTS	LOT ET			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Aliment	60	10,72	1,64	65	10,62	1,79	0,322	125	0,37392	NS
LOTS	LOT N. L			LOT ET			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Aliment	66	10,86	1,71	60	10,72	1,64	0,46587	124	0,32106	NS

NS : non significatif; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; ***: signification à 1‰ ; Z: statistique de student ; V : Degré de liberté; P : Probabilité critique

II.1.2. Consommation d'eau

Le tableau IX et la figure 6 indiquent l'évolution des valeurs moyennes de la consommation d'eau des différents lots pendant les quatre semaines d'expérimentation. Les quantités d'eau consommées dans les trois lots restent très proches sur toute la période de l'expérimentation ; mais cette consommation augmente avec l'âge des oiseaux. Lors de la première semaine, les oiseaux ont globalement consommé 10,937 l, 11,062 l, 10,5 l respectivement pour les lots témoin, NL et ET, soit en moyenne respectivement 0,165 l ; 0,167 l ; 0,164 l par poulet . A la dernière semaine les oiseaux ont doublé leur consommation d'eau.

Le tableau X de comparaison des consommations moyennes d'eau montre qu'il n'y a pas de différences significatives entre les différents lots.

Tableau IX : Consommation moyenne d'eau des différents lots

CONSOMMATION D'EAU (L)				
LOTS	J15-J22= S1	J22-J29= S2	J29-J36= S3	J36-J41= S4
Témoin	10,937	16,642	24	23,5
N.L.	11,062	17,157	23,928	23
E.T	10,5	16,928	23,085	22,125

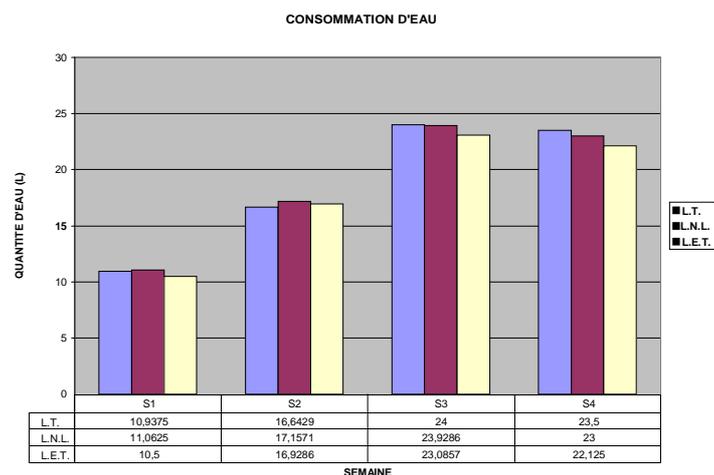


Figure 6 : Comparaison des consommations moyennes d'eau des différents lots

Tableau X : Comparaison de la consommation moyenne d'eau des différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Eau	66	18,79	5,96	65	18,77	6,21	0,01587	129	0,49368	NS
LOTS	LOT ET			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Eau	60	18,16	5,78	65	18,77	6,21	0,56308	123	0,28720	NS
LOTS	LOT N.L			LOT ET			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Eau	66	18,79	5,96	60	18,16	5,78	0,59397	124	0,27681	NS

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; ***: signification à 1‰ Z : statistique de student ; V : Degré de liberté; P : Probabilité critique

II.1.3. Les performances de croissance

II.1.3.1. Evolution pondérale

Les résultats sont présentés dans le tableau XI et illustrés par la figure 7. L'évolution pondérale est positive dans tous les lots. Les résultats montrent que les oiseaux du lot qui a été traité par l'androgène de référence (lot E.T) ont une évolution pondérale plus accélérée et plus élevée que les autres lots pendant les trois premières semaines de l'expérimentation et que le lot NL a une croissance plus rapide que le lot témoin.

Le poids vif à l'abattage correspond au poids à J41. Le poids moyen des poulets du lot traité avec l'infusé de *Nauclea latifolia* (2501,9 g) est plus élevé que dans les autres lots ; celui du lot traité avec l'androgène de référence vient à la troisième place avec 2405,2 g après le lot témoin 2415,98 g.

Tableau XI : Evolution pondérale dans les différents lots

EVOLUTION PONDERALE					
LOTS	J15	J22	J29	J36	J41
Témoin	322,924	724,439	1357,42	1939,68	2415,98
N.L.	320,58	725,03	1388	1993,2	2501,9
E.T.	334,29	728,98	1393,8	2007,3	2405,2

Cependant l'analyse statistique des résultats nous révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre le lot ET et le lot Témoin sur toute la période de l'expérimentation.

La comparaison des résultats entre le lot NL et lot ET ne montre pas de différence significative sur toute la période de l'expérimentation ; par contre, la comparaison des résultats entre le lot NL et le lot témoin nous montre que, même s'il n'y a pas de différences significatives sur les trois premières semaines, à la dernière semaine les poulets de chair recevant la plante deviennent plus lourds que les poulets témoins ($P < 0,05$) (tableau XII).

En effet, la figure 7 montre que les courbes d'évolution de tous lots sont confondues depuis le début de l'expérimentation jusqu'à la troisième semaine. Les différences se remarquent à la dernière semaine où la courbe du lot N.L. se détache des autres courbes.

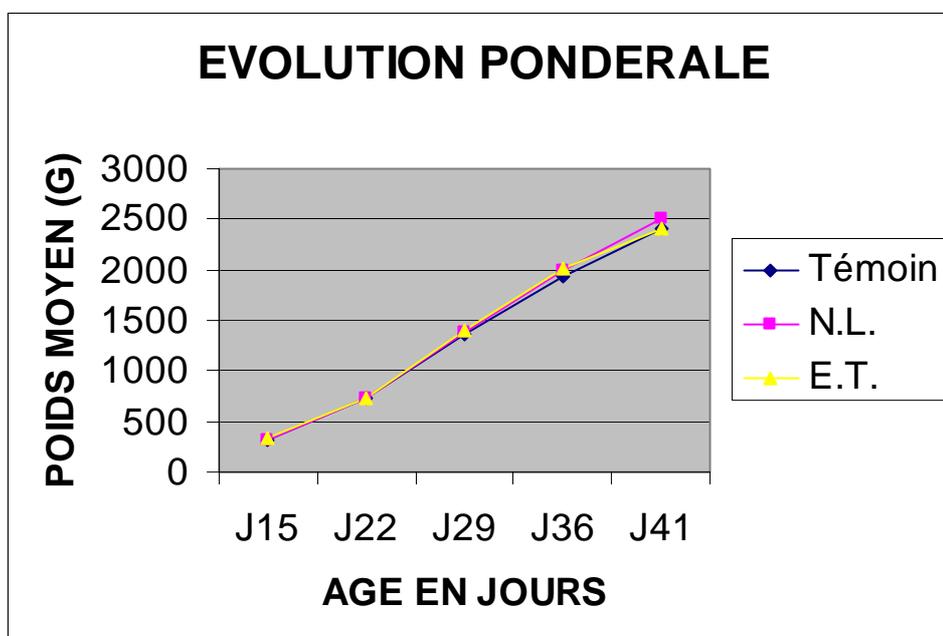


Figure 7 : Courbes d'évolution pondérale des oiseaux dans les différents lots

Tableau XII : Comparaison des poids corporels moyens entre les différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
J15	66	320,58	58,50	66	322,92	44,89	0,2558	130	0,3992	NS
J22	66	725,03	139,35	66	724,44	131,26	0,0248	130	0,4901	NS
J29	66	1.388,00	215,50	66	1.357,42	209,12	0,8210	130	0,2065	NS
J36	66	1.993,20	265,40	66	1.939,68	251,34	1,1804	130	0,1199	NS
J41	66	2.501,90	299,43	65	2.415,98	289,27	1,6571	129	0,0499	*
LOTS	LOT E.T			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
J15	65	334,29	63,12	66	322,92	44,89	1,1803	129	0,1200	NS
J22	65	728,92	173,50	66	724,44	131,26	0,1655	129	0,4343	NS
J29	63	1.393,80	246,61	66	1.357,42	209,12	0,8980	127	0,1854	NS
J36	63	2.007,30	352,70	66	1.939,68	251,34	1,2485	127	0,1070	NS
J41	60	2.405,20	409,48	65	2.415,98	289,27	0,1696	123	0,4327	NS
LOTS	LOT N.L			LOT E.T			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
J15	66	320,58	58,50	65	334,29	63,12	1,2797	129	0,1014	NS
J22	66	725,03	139,35	65	728,92	173,50	0,1405	129	0,4442	NS
J29	66	1.388,00	215,50	63	1.393,80	246,61	0,1413	127	0,4439	NS
J36	66	1.993,20	265,40	63	2.007,30	352,70	0,2553	127	0,3994	NS
J41	66	2.501,90	299,43	60	2.405,20	409,48	1,5102	124	0,0667	NS

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; ***: signification à 1‰

Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.3.2. Le gain moyen quotidien

L'évolution du gain moyen quotidien par lot de poulets de chair, est mentionnée dans le tableau XIII et illustrée par la figure 8. A la première semaine, le Gain Moyen Quotidien reste très proche dans tous les lots, bien que celui du lot traité par l'androgène de référence soit un peu inférieur. Pendant la deuxième et la troisième semaine, le Gain Moyen Quotidien du lot traité par l'androgène de référence devient un peu supérieur à celui des oiseaux du lot traité avec l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et à celui du lot témoin. Par contre, à la quatrième semaine, le GMQ des oiseaux du lot traité avec l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* a dominé les deux autres lots, le lot traité avec l'androgène de référence ayant le plus faible GMQ ($P < 0,05$).

Tableau XIII : Le Gain Moyen Quotidien en fonction des différents lots

GAIN MOYEN QUOTIDIEN (en grammes)					
LOTS	J22	J29	J36	J41	Moyenne
Témoin	57,359	90,425	83,18	95,26	81,556
N.L.	57,778	94,71	86,457	101,74	85,171
E.T.	56,384	94,974	87,642	79,58	79,645

D'une manière générale, dans tous les lots, il y a une augmentation du gain moyen quotidien à la deuxième semaine et une chute à la troisième semaine ; cette chute est suivie d'une relance à la 4^{ème} semaine (figure 8).

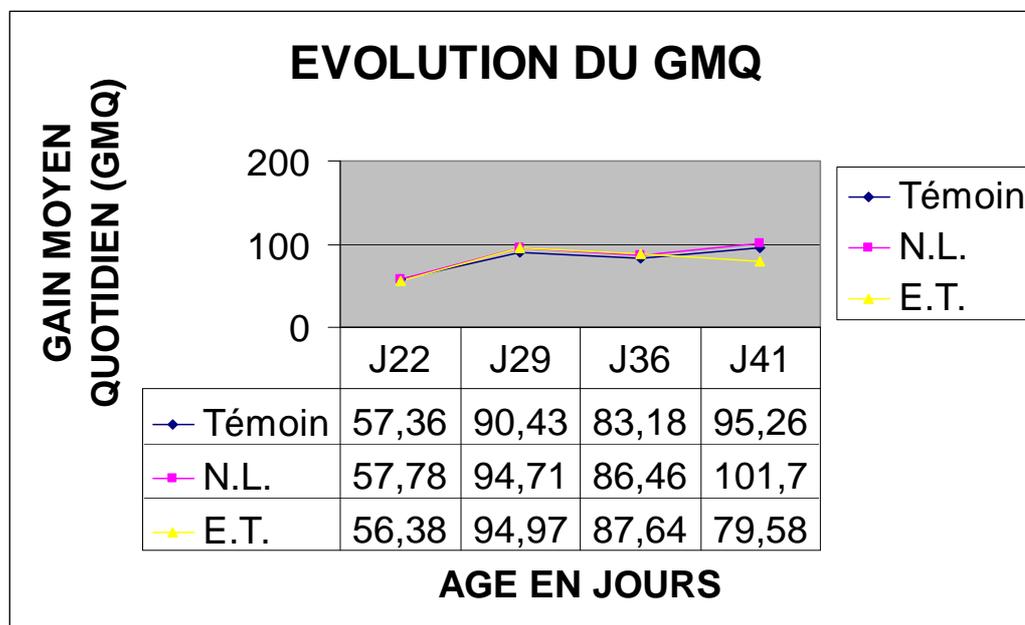


Figure 8 : Evolution du Poids Moyen Quotidien des différents lots

L'analyse statistique du gain moyen quotidien global (tableau XIV) montre que la comparaison entre les oiseaux témoins et les oiseaux traités par les racines entières de *Nauclea latifolia* ne laisse pas apparaître une différence significative ($p > 0,05$). Par contre, les oiseaux traités par les racines entières de *Nauclea latifolia* ont un GMQ global significativement ($P < 0,05$) plus élevé que celui des oiseaux traités par l'androgène de référence.

Tableau XIV : Analyse statistique du gain moyen quotidien des différents lots

Gain Moyen										
LOTS	LOT N.L.			LOT TEMOIN			Test de comparaison			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Moyenne	66	85,17	19,30	65	81,56	16,87	1,130	129	0,13020	NS
LOTS	LOT E.T.			LOT TEMOIN			Test de comparaison			
Moyenne	60	79,65	16,73	65	81,56	16,87	0,629	123	0,26499	NS
LOTS	LOT N.L.			LOT E.T.			Test de comparaison			
Moyenne	66	85,17	19,30	60	79,65	16,73	1,694	124	0,04638	*

NS : non significatif, * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.3.3. L'indice de consommation

Les résultats des indices de consommation sont présentés dans le tableau XV et illustrés par la figure 9. Globalement l'IC est de 1,902 chez les oiseaux non traités, 1,870 chez les animaux traités par l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et de 2,029 chez les animaux ayant reçu l'androgène de référence. Le meilleur IC a été obtenu avec les oiseaux recevant l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*.

Tableau XV : Indice de consommation des différents lots de poulets de chair

INDICE DE CONSOMMATION						
Lots	J22	J29	J36	J41	Moyenne	Signification
Témoin	2,113	1,836	2,129	1,531	1,902	
N.L	2,192	1,805	2,023	1,459	1,870	NS
E.T	2,257	1,832	2,085	1,941	2,029	*

En effet, il ressort des tests d'analyse statistique (tableau XVI) que la différence entre l'indice de consommation des oiseaux traités par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et celui des animaux témoins est non significative ($p > 0,05$) ; par contre, la comparaison entre l'indice de consommation des animaux traités par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et celui des animaux traités par l'androgène de référence laisse apparaître une différence très significative ($p < 0,01$).

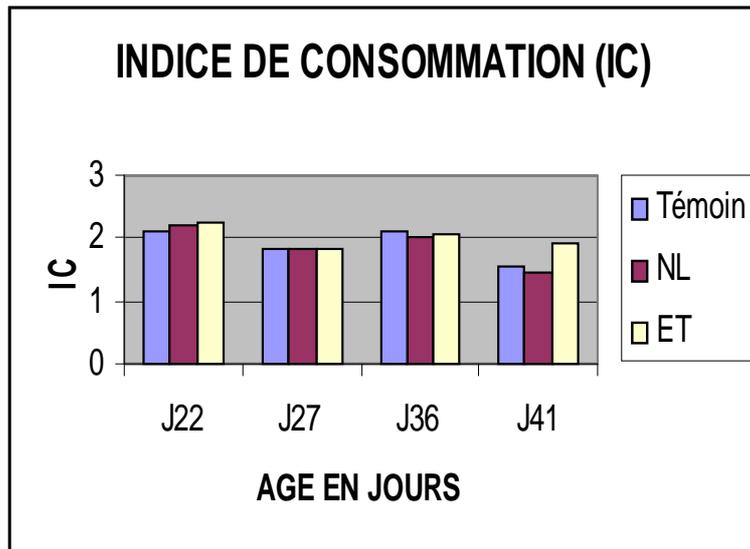


Figure 9 : Indice de consommation des oiseaux des différents lots.

Tableau XVI : Comparaison des indices de consommation des différents lots

Indice de consommation										
LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Moyenne	66	1,87	0,32	65	1,90	0,28	0,56633	129	0,28608	NS
LOTS	LOT E. T			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Moyenne	60	2,03	0,18	65	1,90	0,28	3,03520	123	0,0147	*
LOTS	LOT N.L			LOT E.T			Tests de comparaison			
Moyenne	66	1,87	0,32	60	2,03	0,18	3,34797	124	0,0054	**

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.4. Les caractéristiques de la carcasse

II.1.4.1. Le poids de la carcasse

Le poids de la carcasse par poulet, est présenté dans le tableau XVII. Il est plus élevé chez les oiseaux du lot traité avec l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* (2217,9 g) que chez les deux autres lots (2126,45 g pour les témoins et 2136,6 g pour le lot traité avec l'androgène de référence). Le poids du lot traité avec l'androgène de référence est un peu supérieur à celui du lot témoin.

L'analyse statistique du poids moyen de la carcasse entre le lot traité par les racines entières de *Nauclea latifolia* et le lot témoin, laisse apparaître une différence significative ($p < 0,05$). Par contre, la comparaison des résultats du lot traité avec l'androgène de référence et du lot témoin ne révèle aucune différence significative ($p > 0,05$) (tableau XVIII).

Tableau XVII : Le poids moyen de la carcasse des poulets des différents lots

	TEMOIN	N.L.	E.T.
Moyenne	2126,45	2217,9	2136,6
Nombre d'oiseaux	65	66	60

Tableau XVIII : Comparaison du poids moyen de la carcasse entre les différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			TESTS DE COMPARAISON			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Moyenne	66	2217,88	256,35	65	2.126,45	254,66	2,03202	129	0,02210	*
LOTS	LOT E.T			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Moyenne	60	2.136,60	331,50	65	2.126,45	254,66	0,19125	123	0,42432	NS
LOTS	LOT N.L			LOT E.T			Tests de comparaison			
Moyenne	66	2.217,88	256,35	60	2.136,60	331,50	1,53473	124	0,06370	NS

NS : non significatif; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté; P : Probabilité critique

II.1.4.2. Le poids des viscères

Les résultats présentés dans la figure 10, montre que le poids moyen des viscères de chaque poulet du lot qui a été traité par l'androgène de référence (138,57) est plus élevé que celui du lot témoin (127,28 g) . Le lot qui a été traité à l'aide de la plante, vient à la troisième place avec un poids des viscères de 114,71 g.

L'analyse statistique des résultats portant sur la comparaison entre le poids des viscères des animaux traités par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et celui des animaux témoins montre une différence significative ($p < 0,05$), contrairement à la comparaison faite entre le animaux témoins et les animaux traités par l'androgène de référence qui ne présente pas de différence significative. En d'autres termes, *Nauclea latifolia* a une influence négative sur le développement des viscères. Cette même analyse établit une différence significative entre le poids des viscères des animaux traités par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et celui des animaux traités par l'androgène de référence (tableau XIX).

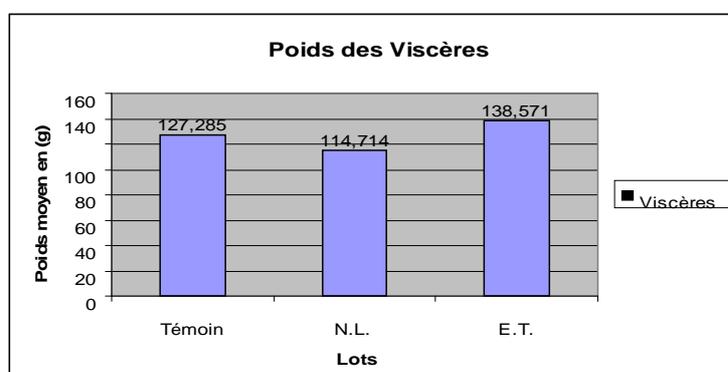


Figure 10 : Poids des viscères des différents lots de poulets de chair

Tableau XIX : Comparaison du poids des viscères des oiseaux des différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Moyenne	66	114,71	25,87	65	129,29	63,32	1,48106	129	0,04423	*
LOTS	LOT E. T			LOT TEMOIN			Test de comparaison			
Moyenne	60	138,57	55,61	65	129,29	63,32	1,04615	123	0,14877	NS
LOTS	LOT N. L			LOT E.T			Test de comparaison			
Moyenne	66	114,71	25,87	60	138,57	55,61	3,10774	124	0,00117	**

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.4.3. Rendement de la carcasse

Il est exprimé en pourcentage. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau (XX). Le rendement carcasse est de 87,65% chez les animaux témoins, de 88,65% chez les animaux traités par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* et de 88,83% chez les animaux ayant reçu l'androgène de référence.

Tableau XX : Le rendement de la carcasse des différents lots

LOTS	RENDEMENT CARCASSE (%)	SIGNIFICATION
Lot témoin	87,65	
Lot N.L	88,65	NS
Lot E.T	88,83	NS

L'analyse statistique des résultats basée sur la comparaison du rendement de la carcasse montre qu'il n'y a pas de différence significative dans les trois types de traitement (tableau XXI).

Tableau XXI : Comparaison des rendements des carcasses des différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	n	P	
Moyenne	66	88,65	8,60	65	87,65	8,80	0,65274	129	0,25754	NS
LOTS	LOT E.T			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Moyenne	60	88,83	7,90	65	87,65	8,80	0,78021	123	0,21838	NS
LOTS	LOT N.L			LOT E.T			Tests de comparaison			
Moyenne	66	88,65	8,60	60	88,83	7,90	0,12099	124	0,45195	NS

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.5. Taille des os (bréchet, fémur, tibia)

Le tableau XXII et la figure 11, présentent les résultats de la taille moyenne des os des trois lots. Pour le bréchet, il s'agit de la longueur depuis l'entrée de la poitrine jusqu'à la dernière sternebre (apophyse xyphoïde). Pour les animaux témoins la longueur du bréchet est de 15,95 cm alors qu'elle est de 16,5 cm chez les oiseaux traités à l'aide de l'infusé de *Nauclea latifolia*. Chez les oiseaux traités avec l'androgène de référence, cette longueur est de 16,65 cm.

Tableau XXII: Taille moyenne des os des oiseaux des différents lots.

TAILLE MOYENNE DES OS (cm)			
LOTS	Bréchet	Fémur	Tibia
Témoin	15,95	11,3	11
N.L.	16,5	12,2	13,7
E.T.	16,65	12,3	13,85

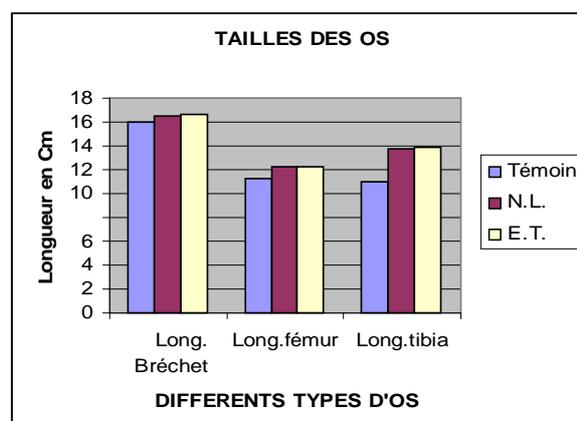


Figure 11 : Taille moyenne des os des oiseaux des différents lots

Il ressort des tests d'analyse statistique des résultats basés sur la comparaison de la longueur des os (bréchet, fémur, tibia) entre les oiseaux ayant reçu la plante et les animaux témoins, une différence significative pour le fémur ($p < 0,05$) et une large différence pour le tibia ($p < 0,01$), mais aucune différence significative pour le bréchet ($P > 0,05$). La comparaison entre les animaux traités par de l'androgène de référence et les oiseaux témoins révèle une différence très significative pour le fémur ($p < 0,01$) et le tibia ($p < 0,001$) ; la comparaison faite entre le lot ET et le lot NL ne fournit pas de différence significative pour tous les trois os étudiés. En définitive, *Nauclea latifolia* stimule la croissance dans les mêmes proportions que l'androgène de référence (tableau XXIII).

Tableau XXIII : Comparaison de la taille des os des oiseaux des différents lots

LOTS	LOT N. L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
LB	10	16,50	0,53	10	15,95	1,01	1,44659	18	0,08260	NS
LF	10	12,20	0,79	10	11,30	1,05	2,05479	18	0,02735	*
LT	10	13,70	0,95	10	11,00	2,05	3,58498	18	0,00106	**
LOTS	LOT ET			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
LB	10	16,65	0,75	10	15,95	1,01	1,669 30	1 8	0,056 18	NS
LF	10	12,30	0,48	10	11,30	1,05	2,59850	18	0,00908	**
LT	10	13,85	0,88	10	11,00	2,05	3,83254	18	0,00061	***
LOTS	LOT N.L			LOT E.T			Tests de comparaison			
Variable	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
LB	10	16,50	0,53	10	16,65	0,75	0,49000	18	0,31503	NS
LF	10	12,20	0,79	10	12,30	0,48	0,32454	18	0,37464	NS
LT	10	13,70	0,95	10	13,85	0,88	0,34750	18	0,36612	NS

NS : non significatif ; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

II.1.6. Développement musculaire : circonférence de la poitrine et de la cuisse

La circonférence de la poitrine chez les témoins, les oiseaux ayant reçu la plante et ceux ayant reçu l'androgène de référence est respectivement de 35,65 cm ; 37,75 cm et de 38 cm ; celle de la cuisse est de 17,2 cm ; 17,6 cm et de 17,35 cm (tableau XXIV, la figure 12).

Tableau XXIV : Circonférence de la poitrine et de la cuisse

Développement musculaire (cm)		
LOTS	Poitrine	Cuisse
Témoin	35,65	17,2
N.L.	37,75	17,6
E.T.	38	17,35

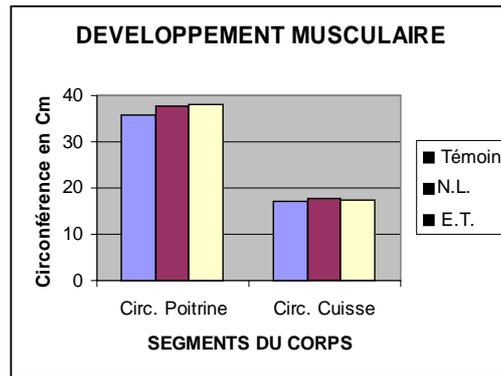


Figure 12 : Développement des muscles de la poitrine et de la cuisse

Le tableau XXV de comparaison établit une différence significative uniquement pour la circonférence de la poitrine, et cela pour deux types de combinaisons : entre les animaux ayant reçu l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* et les oiseaux témoins ($p < 0,05$) d'une part, et d'autre part, entre les oiseaux traités par l'androgène de référence et les oiseaux témoins ($p < 0,01$). Il en résulte que là également, *Nauclea latifolia* stimule le développement des muscles de la poitrine, au même degré que l'énanthate de testostérone.

Tableau XXV : Comparaison de la circonférence de la poitrine et de la cuisse dans les différents lots

LOTS	LOT N.L			LOT NL			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
CP	10	37,75	2,20	10	35,65	1,75	2,24108	18	0,01893	*
CC	10	17,60	0,94	10	17,20	1,00	0,87435	18	0,19672	NS
LOTS	LOT ET			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	v	P	
CP	10	38,00	1,50	10	35,65	1,75	3,05872	18	0,00338	**
CC	10	17,35	1,02	10	17,20	1,00	0,31503	18	0,37818	NS
LOTS	LOT N.L			LOT ET			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
CP	10	37,75	2,20	10	38,00	1,50	0,28167	18	0,39071	NS
CC	10	17,60	0,94	10	17,35	1,02	0,54070	18	0,29767	NS

NS : non significatif; * : significatif à 5% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1‰ ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté; P : Probabilité critique

II.1.7. Les caractères sexuels secondaires

Nous avons constaté une différence de coloration des crêtes et des barbillons surtout à partir de la 3^{ème} semaine d'élevage. Chez les mâles traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* ou l'énanthate de testostérone, les appendices

étaient plus rouges que chez les témoins. Chez les femelles traitées avec *Nauclea latifolia* ou l'androgène de référence, certains sujets possédaient les appendices tendant vers le rose.

A la fin de l'expérimentation, la longueur des crêtes, est respectivement de 4,1 cm ; 4,46 cm ; et de 4,48 cm, pour le lot témoin, le lot NL et le lot ET. La longueur des barbillons est, dans le même ordre, de 2,84 cm ; 3,22 cm ; 3,18 cm (tableau XXVI).

Tableau XXVI : Taille moyenne des appendices sexuels (Cm)

LOTS	LOT TEMOIN	LOT N. L	LOT ET
Crêtes (cm)	4,1	4,46	4,48
Barbillons (Cm)	2,84	3,22	3,18

Tableau XXVII : Comparaison des appendices sexuels des poulets de différents lots

LOTS	LOT N. L			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Crêtes	10	4,46	0,29	10	4,10	0,31	2,54417	18	0,01017	*
Barbillons	10	3,22	0,34	10	2,84	0,29	2,55103	18	0,01003	*
LOTS	LOT ET			LOT TEMOIN			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Crêtes	10	4,48	0,28	10	4,10	0,31	2,72902	18	0,00689	**
Barbillons	10	3,18	0,29	10	2,84	0,29	2,48707	18	0,01146	*
LOTS	LOT N. L			LOT ET			Tests de comparaison			
Variables	Effectif	Moyenne	Ecart type	Effectif	Moyenne	Ecart type	Z	V	P	
Crêtes	10	4,46	0,29	10	4,48	0,29	0,14630	18	0,44266	NS
Barbillons	10	3,22	0,34	10	3,18	0,28	0,27323	18	0,39389	NS

NS : non significatif ; * : significatif à 1% ; ** : signification à 1% ; *** : signification à 1% ; Z : statistique de student ; V : Degré de liberté ; P : Probabilité critique

La longueur des appendices sexuels sont significativement ($p < 0,05$) plus développés chez les oiseaux traités par rapport aux oiseaux témoins. La comparaison de la longueur des appendices entre les oiseaux traités d'une part, par l'androgène de référence et d'autre part, par les racines entières de *Nauclea latifolia*, ne présente pas de différence significative ($P > 0,05$) (tableau XXVII).

II.1.8. Taux de mortalité (TM)

Le nombre total des oiseaux morts est 7 dont 3 durant la phase de démarrage et 4 pendant la phase d'expérimentation. Le taux de mortalité est de 3,5% et est inférieur au

TM acceptable (5 %) en élevage de poulets de chair. Le TM a été de 2% chez le lot ET, nul chez les lots témoin et NL.

II.1.9. La productivité (aspect économique)

L'objectif majeur de notre étude vise à réduire les coûts de production, raison pour laquelle il nous est paru capital d'aborder l'aspect économique. Nous avons évalué les coûts de production communs à tous les lots et ceux propres au lot qui a reçu la plante (tableau XXIII). Dans cette évaluation, nous n'avons pas comptabilisé l'amortissement du bâtiment, ni celui de tout le matériel d'élevage, encore moins la main d'œuvre.

Les coûts de production communs à tous les oiseaux s'élèvent à 406800 FCFA, contre 3225 FCFA propres aux oiseaux du lot qui a reçu la plante dans l'eau de boisson.

Tableau XXIII : Calcul des coûts de production des poulets de chair

RUBRIQUES	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
Poussins	200	480	96000
Soins médicaux			13400
Désinfection			8000
Litière	19	200	3800
Ampoules	6	250	1500
Déplacement			1300
Aliments			255500
Pointes			300
Abattage	190	100	19000
Sachets			4300
Tél.			3700
Total des CP communs à tous lots			406800
Plante	10	200	2000
Gaz	1	1200	1200
Allumettes	1	25	25
Total des CP propres au lot NL			3225
Vente globale	412,795 kg	1700	701751,5
Bénéfices			289801,5

CP = Coûts de production

Les résultats présentés dans le tableau XXIX montrent que l'utilisation de l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* dans l'eau de boisson est rentable, et génère un bénéfice net moyen de 106,6 Fcfa par poulet.

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

- 1591,73 F pour le lot N.L,
- 1485,125 F pour le lot témoin.

Tableau XXIX : Analyse de rentabilité de l'utilisation de *Nauclea latifolia* chez les poulets de chair

LOTS	CPP	PMC (kg)	PKP (FCFA)	PP (FCFA)	BNP (FCFA)
Témoin	2129,84	2,12645	1700	3614,965	1485,125
NL	2178,7	2,2179	1700	3770,43	1591,73

NL : Lot traité par *Nauclea latifolia*
 PMC : Poids moyen de la carcasse
 PP : Prix d'un poulet entier

CPP : Coût de production par poulet
 PKP : Poids d'un kilo de poulet
 BNP : Bénéfice net d'un poulet

II.2. DISCUSSION

Globalement, l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* améliore les performances de croissance qui se traduisent par une augmentation du poids vif, une amélioration de l'IC, un développement musculaire et une croissance osseuse.

II.2.1. Effets de *Nauclea latifolia* sur la consommation alimentaire

L'alimentation est un facteur principal qui influence la croissance des animaux. Mais dans notre cas, il n'y a pas de différence significative des quantités d'aliments consommés entre les lots et nous pouvons considérer que l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* a des effets androgéniques qui se traduisent par une stimulation du développement somatique.

Nos résultats sont en accord avec ceux de RUKUNDO [109] qui, en traitant des rats avec l'infusé des racines entières de cette même plante aphrodisiaque, a remarqué que la plante n'a aucune influence sur la consommation alimentaire.

II.2.2. Effets de *Nauclea latifolia* sur les performances de croissance

La bibliographie est relativement muette sur l'utilisation de *Nauclea latifolia* chez les poulets de chair, mais nous avons comparé les résultats du lot NL avec ceux des lots témoin et ET, et enfin avec les résultats des auteurs qui ont utilisé les plantes à activité androgénique chez le rat.

II.2.2.1. Evolution pondérale

Les résultats des effets anabolisants de *Nauclea latifolia* sur l'évolution pondérale ont révélé des différences significatives ($p < 0,05$) entre les oiseaux ayant reçu la plante et les oiseaux témoins pendant la dernière semaine d'expérimentation. Les oiseaux étant élevés dans les mêmes conditions, la croissance des oiseaux traités avec l'infusé de la plante ne peut être que la conséquence directe des effets de *Nauclea latifolia*.

L'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* entraîne une croissance significative à partir du 25^{ème} jour d'expérimentation par rapport aux oiseaux non traités. Nos résultats sont un peu différents de ceux obtenus par RUKUNDO [109] qui a constaté que, chez les rats adultes, la croissance engendrée par *Nauclea latifolia* apparaît significativement plus élevée à partir du quinzième jour de traitement. Cette différence pourrait être due à l'espèce, à la dose et au sexe. En effet, RUKUNDO [109] a administré l'infusé par gavage alors que nous, nous avons distribué, à volonté, le produit dans l'eau de boisson aux 66 oiseaux, et dans ces conditions, il est difficile de déterminer la quantité prise par tête.

Nous avons travaillé sur des poulets de deux sexes (26 mâles et 40 femelles) alors que dans l'expérience menée par RUKUNDO [109], tous les animaux étaient de sexe mâle.

Or selon HANCOCK [44], chez les poulets, les mâles ont une vitesse de croissance plus élevée que celle des femelles. L'effectif des femelles plus important expliquerait dans notre cas, le retard à la manifestation des effets de *Nauclea latifolia* sur la croissance.

Contrairement à *Nauclea latifolia*, l'androgène de référence n'a pas entraîné une croissance significativement élevée en comparaison avec les oiseaux témoins. Ce résultat est en désaccord avec celui de RUKUNDO [109] qui a montré que le traitement des rats mâles adultes par l'androgène de référence entraîne une croissance significativement élevée sur toute la période d'expérimentation. La différence entre nos résultats et ceux de RUKUNDO [109] est probablement liée à l'espèce, les effets anabolisants de la testostérone ne se manifestant chez les oiseaux que beaucoup plus tardivement par rapport au rat.

En effet, RATH et al, [103] rapportent que l'implantation de la Testostérone 10 mg /kg de PV / semaine pourrait augmenter le poids corporels chez les poulets âgés de six semaines. CHEN et al., [19] ont montré que l'utilisation de 19 α -Nortestostérone, à la dose moyenne entre 12-26 semaines d'âge entraîne une augmentation du poids corporel. FIELD et al. [37] et SEIDEMAN et al. [116] rapportent que les stéroïdes androgènes ont un effet important sur la croissance et la composition corporelle. Mais les conclusions sur le rôle des androgènes sur la croissance du poulet avancé par ces différents auteurs, sont diamétralement opposées à celles de FANNELL et SCANES [35], qui ont conclu que le poids et les gains de poids des volailles castrées sont fréquemment expliqués par le fait que les androgènes des poulets ne sont pas anabolisants. Par ailleurs, CASSAR-MALEK et al. [16] rapportent que les androgènes ont un double mécanisme qui entrent en compétition : ils stimulent la croissance par anabolisme protéique et l'inhibent par accélération de la soudure des cartilages de conjugaison c'est pourquoi la castration entraîne une augmentation de taille par absence de soudure des cartilages de conjugaison.

Nos résultats font apparaître que l'influence de *Nauclea latifolia* sur la croissance du poulet de chair n'est perceptible qu'à partir de la 3^{ème} semaine de traitement. Cette donnée peut s'expliquer par la voie d'administration de l'infusé de la plante, c'est - à - dire la voie orale.

En effet, l'administration per os peut s'accompagner d'effets de premier passage intestinal et hépatique se traduisant par une réduction de la biodisponibilité du principe actif de la plante ; cette réduction de la biodisponibilité du principe actif due aux effets de premier passage, fait que la concentration sanguine qui permet d'avoir une action métabolique optimale, n'est obtenue qu'au bout de 25 jours. En effet, il est bien établi que l'action pharmacodynamique d'un produit est étroitement liée au nombre de récepteurs activés et par conséquent à la concentration du produit au niveau des organes cibles conformément à ce qui est rapporté par MUTSCHLER et al [92].

II.2.2.2. Indice de consommation

Le meilleur IC de consommation a été retrouvé chez les oiseaux traités avec l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*. Par contre, l'androgène de référence n'améliore pas l'indice de consommation. En d'autres termes *Nauclea latifolia* permet au poulet de produire plus de chair tout en consommant moins d'aliment, comme le montre par ailleurs le poids de la carcasse plus élevé chez le lot NL. Ce résultat peut se justifier par l'effet anabolique de *Nauclea latifolia* sur les muscles squelettiques et les os.

II.2.2.3. Poids de la carcasse

Tout comme l'évolution pondérale, l'effet de *Nauclea latifolia* sur le poids de la carcasse est plus marqué comparativement aux oiseaux témoins, ce qui confirme l'effet anabolisant de type androgénique de cette plante. Nos résultats sont en accord avec ceux de MIGUEL et al. [84] et SANDOVAL et al. [111] qui rapportent que la comparaison des deux types sexuels (chapons et mâles entiers) donne des carcasses plus lourdes chez les mâles entiers. Cependant, FENNEL et SCANES [35] rapportent des poids de la carcasse plus élevés chez les chapons que ceux des mâles entiers.

Nauclea latifolia a un effet négatif sur le développement des viscères, mais un effet positif sur le développement de la carcasse, ce qui, logiquement devait aboutir à un rendement carcasse plus important que ceux des poulets témoins et ceux des poulets traités avec l'androgène de référence. L'absence de différence des rendements carcasses entre les trois lots semble découler du nombre d'oiseaux de l'échantillon (10 oiseaux) pour l'évaluation de ce paramètre.

II.2.3. Effets de *Nauclea latifolia* sur les caractères sexuels secondaires

II.2.3.1. Le développement musculaire

Nos résultats montrent que *Nauclea latifolia* a une influence positive sur le développement des muscles striés squelettiques. Ces résultats corroborent ceux de nombreux auteurs. LOBLEY et al. [76] ; MARTINEZ et al. [82] ; MONKS et al. [88] ; SAARTOK et al. [110] rapportent que les androgènes induisent une augmentation de la taille de certains muscles en stimulant la synthèse protéique. Mais, *Nauclea latifolia* entraîne un développement des muscles pectoraux mais son influence sur les muscles de la cuisse est négative. Ce résultat est conforme à ceux de KOCHAKIAN et al. [64] ; LIU [74] qui affirment que les muscles masticateurs du cobaye, releveurs de l'anus chez le rat et chez le bovin JUNG et BEAULIEU [55] sont plus sensibles et plus réactifs à l'administration des androgènes.

L'effet engendré sur les muscles pectoraux par *Nauclea latifolia* est inférieur à celui de l'androgène de référence. Cette différence pourrait trouver son explication dans le mécanisme d'action de ces produits. En effet, RUKUNDO [109] a suggéré que le principe actif de *Nauclea latifolia* pourrait agir au niveau des testicules en stimulant la sécrétion des androgènes qui par la suite auraient un effet anabolisant sur le muscle squelettique, tandis que la testostérone administré par voie intra - musculaire, a un effet anabolisant direct sur le muscle squelettique [9].

II.2.3.2. Le développement des os

Dans notre étude, *Nauclea latifolia* entraîne un développement du fémur et du tibia au même degré que l'androgène de référence ; mais ils n'ont pas d'effet sur le bréchet. Signalons que, comme pour les muscles squelettiques, l'action de la plante est inférieure à celle de l'androgène de référence.

Nos résultats sont en accord avec ceux de plusieurs auteurs cités dans la bibliographie. NOTELOVITZ [97] rapporte que les androgènes auraient une action inductrice de la maturité des chondrocytes et la sédimentation minérale des os des mâles qui approchent la maturité. Mais SEVERIN et al. [119] quant à eux, rapportent que l'implantation des androgènes n'a pas d'influence sur la longueur et le poids du tibia ; par contre selon RATH et al. [103], l'administration de testostérone favorise la résistance du tibia chez les poulets de 6 semaines d'âge.

II.2.3.3. Développement des appendices

Dans notre étude, *Nauclea latifolia* entraîne un développement des appendices au même degré que l'androgène de référence. Nos résultats confirment les résultats de NORTH [96] et SANDOVAL et al. [111] qui disent que les androgènes ont un effet anabolisant sur les caractères sexuels secondaires.

II.2.4. Effet *Nauclea latifolia* sur la productivité

L'analyse économique montre que *Nauclea latifolia* génère un bénéfice de 106,6 Fcfa par poulet. Son utilisation dans l'eau de boisson est bénéfique et permet de réduire les coûts de production.

CONCLUSION GENERALE

Afin de palier la carence récurrente en protéines d'origine animale, les pays africains au Sud du Sahara ont mis l'accent sur le développement de l'élevage des espèces à cycle court. C'est dans ce contexte que l'Aviculture est apparue comme une solution attractive pour satisfaire la demande sans cesse croissante des besoins liés à une démographie galopante.

Au Sénégal, la promotion du secteur avicole est telle que la production des sociétés fournissant l'aliment pour poulet de chair a connu une hausse, passant de 63868,37 tonnes en 2004 à 69969,45 tonnes en 2005, soit une augmentation en valeur absolue de 3101,08 tonnes. La production nationale de volailles industrielles a été de 9203 tonnes en 2005.

Cependant, malgré cette image encourageante, la filière souffre encore des coûts de production élevés, notamment en alimentation qui représente les 2/3 des dépenses dans cette spéculation. C'est pourquoi pour diminuer les contraintes et permettre une plus grande vulgarisation du secteur avicole, plusieurs actions s'attèlent à trouver des solutions permettant de réduire les coûts de production occasionnés par la hausse du prix de l'aliment.

Plusieurs études spécialisées concernant l'incorporation d'une ressource végétale locale riche en protéines dans la ration alimentaire des volailles ont été faites mais l'utilisation d'une plante locale à activité androgénique dans l'eau de boisson reste encore inconnue. En effet, les androgènes jouent un rôle déterminant dans la croissance staturo-pondérale des animaux en général. Ces androgènes naturellement produits par les glandes dont les testicules, les ovaires et les glandes surrénales, peuvent également avoir une origine végétale. De ce point de vue, les études réalisées sur *Nauclea latifolia* font apparaître que cette plante fait partie de celles à activité androgénique.

L'objectif de notre travail a consisté à analyser dans quelle mesure, l'utilisation de *Nauclea latifolia* dans l'eau de boisson, pourrait contribuer à la réduction des coûts de production et rentabiliser davantage l'aviculture dans nos pays.

De manière spécifique, il s'était agi de voir dans quelle mesure *Nauclea latifolia* :

- Améliore l'évolution pondérale et l'indice de consommation ;
- Favorise le développement musculaire ;
- Améliore la croissance des os.

Notre étude a porté sur 200 poussins de souche Hubbard. Après la phase de démarrage de deux semaines trois lots ont été constitués :

- un lot témoin (LT) de 66 sujets qui n'a reçu aucun traitement,
- un lot (NL) de 66 sujets qui a reçu l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*,

- un lot (ET) de 65 sujets qui a été traité par un androgène de référence : énanthate de testostérone.

Au terme de notre expérience nous avons obtenu les résultats suivants :

- *Nauclea latifolia* ne modifie pas de manière significative la consommation alimentaire des poulets de chair par rapport aux oiseaux témoins ou à ceux traités par l'androgène de référence.
- La croissance pondérale du poulet de chair est influencée de manière significative ($p < 0,05$) par *Nauclea latifolia*. Les poids finaux par poulet ont été respectivement de 2415,98 g ; 2501,9 g et 2405,2 g chez les oiseaux témoins, les oiseaux traités par la plante et les oiseaux traités par l'androgène de référence. Le gain de poids, dans le même ordre, est de 81,56 g/j ; 85,17 g/j et 79,65 g/j.
- Le meilleur indice de consommation a été retrouvé chez les oiseaux traités par la plante, il est respectivement de 1,902 ; 1,87 ; 2,029 pour les témoins, les oiseaux traités par la plante et les oiseaux traités par l'androgène de référence.
- La plante entraîne une amélioration significative ($p < 0,05$) du poids de la carcasse. Il est de 2126,45 g ; 2217, 9 g et 2136,6 g par poulet respectivement chez les oiseaux témoins, les oiseaux traités par la plante et les oiseaux traités par l'androgène de référence.
- *Nauclea latifolia* entraîne une augmentation de la croissance en longueur du fémur et du tibia dans les mêmes proportions que l'énanthate de testostérone. La longueur du fémur est de 11,3 cm ; 12,2 cm ; 12,3 cm respectivement pour les oiseaux témoins, les oiseaux traités par la plante et les oiseaux traités par l'androgène de référence. Dans le même ordre, la longueur du tibia est de 11 cm ; 13,7 cm ; 13,85 cm.
- *Nauclea latifolia* entraîne un développement des muscles pectoraux, de manière comparable à celle de l'androgène de référence. La circonférence de la poitrine est de 35,65 cm ; 37,75 cm ; 38 cm respectivement chez les oiseaux témoins, les oiseaux traités par la plante et les oiseaux traités par l'androgène de référence.
- Les résultats sur les coûts de production sont de 2129,84 FCFA et 2178,7 FCFA pour le prix d'un poulet entier de 3614,97FCFA et 3770,43 FCFA respectivement pour les témoins et les oiseaux traités par la plante. Le bénéfice supplémentaire autorisé par l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* est de 106,6 FCFA/poulet.

Au total, l'infusé des racines entières de *Nauclea latifolia* améliore les performances de croissance du poulet de chair avec un développement significatif de la masse musculaire, support de la valeur nutritive et marchande. Ces résultats laissant espérer une réduction du coût de production de l'aviiculture par l'utilisation de cette plante et par conséquent une meilleure accessibilité de ces protéines d'origine animale, aux populations les plus démunies.

Cependant, malgré ces résultats encourageants, il nous paraît utile que d'autres études sur cette plante soient menées afin :

- de déterminer la dose exacte pour une croissance optimale des poulets de chair,
- d'étudier la qualité de la viande après traitement avec la plante,
- d'étudier le mécanisme d'action de l'activité androgénique,
- d'étudier ses effets sur les performances des souches locales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADJANOHOUN E. ; AHYI M.R.A. ; AKE ASSI L. et al. 1986
Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution à l'étude ethnobotanique et floristique au Togo.- Paris : Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT).- 671p.
2. ALMEIDA SILVA-NIGUIERA PRISTA L. et CORREIA ALVES A., 1963.
Primeros ensaios quimicos executados con a raiz de *Sarcocephalus esculentus* Afz. Garcia De Orta, 11, (1) : 88-95
3. Androgènes. <En ligne>. Accès Internet.
<http://www.universalis.fr/encyclopedie/T624904/androgene>.(Pageconsultéele 25/02/2008)
4. Androgènes & Tissu adipeux.
<En ligne>. Accès Internet. <http://www.wikipedia.org/>. (Page consultée le 24/02/2008)
5. BAI Y.; MILTON L. ; SUNDE L. et COOK M.E., 1994.
Molybdenum but not copper counteracts cysteine induced tibial dyschondroplasia in broiler chicks. J.Nutr., 124: 588-593.
6. BARBATO F. et VASILATOS- YOUNKEN R., 1991
Sex-linked and maternal effects on growth in chickens. Poul. Sci., 70: 709 - 718
7. BASSENE S., 1991.
Contribution à l'étude de la pharmacopée Diola : enquête ethnopharmacologique chez les Diola BRINBANDIAL – Thèse : Pharm. : Dakar ; 65
8. BEATTIE J.H et AVENELL A., 1992.
Trace element nutrition and bone metabolism. Nut. Res. Rev., 5: 167-188.
9. Biosynthèse des stéroïdes sexuels. <En ligne>. Accès Internet.
<http://www.pharmacorama.com>. (Page consultée le 21/02/2008)
10. BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974.
Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire. Travaux et documents. – Paris : ORSTOM : 149 - 150
11. BRANDSTETTER A.M.; PICARD B. et GEAY Y., 1998b.
Muscle fibre characteristics in four muscles of growing male cattle. II. Effect of castration and feeding level. Livest. Prod. Sci., 53: 25-36.
12. BROWN D.M., 1966
Thyroxin stimulation of amino acid incorporation into proteins of skeletal muscle in vitro. Endocrinology, 78: 1252-1254.
13. BUCKINGHAM; BAJARD et al. 2003
The formation of skeletal muscle: from somite to limb. J. Anat. 202 (1): 59-68
14. BURKE W. et EDWARDS H.M., 1994
Effect of early castration on body weight, muscle growth, and bone characteristics of male Nicholas strain turkeys. Poul. Sci. 73: 457 – 463
15. CARD L.E. et NESHEIM M.C., 1972
Poultry production. -11^{ème} éd.- Philadelphie : Lea & Febiger. – 392p
16. CASSAR-MALEK I.; LISTRAT A., PICARD B., 1998:

Contrôle hormonal des caractéristiques des fibres musculaires après la naissance, INRA Prod. Anim., 11: 365-377

17. CHAWAK M. ; RAJMAIRE B. et RANADE A., 1993

Effect of stress on performance and immunity against rainkhet disease in broilers. Indian journal of poultr. Sci., 28 (1): 63 - 66

18. CHEN KL; CHI WT; et CHIOU, 2005:

Caponization and testosterone implantation effects on blood lipid and lipoprotein profile in male chickens: Poultry Science, 84, (4), 547-552

19. CHEN Q.; JOHNSON D.M.; HAUDENSCHILD D.R. et GOETINCK P.F., 1995

Progression and recapitulation of the chondrocyte differentiation program: Cartilage matrix protein is a marker for cartilage maturation. Dev. Biol. 172: 293-306.

20. COSTARGENT F., 1984

Contribution à l'étude des conséquences du stress thermique sur la fonction de reproduction des bovins. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 2

21. CRETE P., 1959.

Précis de botanique. Tome II : systématique des angiospermes.- Paris : MASSON & Cie.-429p

22. CRUINCKSHANK J. et SIM J., 1987

Effect of vitamin D3 and cage density on the incidence of leg anomalies in broilers chickens. Avian diseases, 31 (1): 332 - 338

23. DALZIEL J.M., 1937.

The useful plants of west tropical African Crown. – Londres: - 412p

24. DEENI Y. et H. HUSSAIN. 1991.

Screening for antimicrobial activity and for alkaloids of *Nauclea latifolia*. J. Ethnopharmacol. 35:91–96.

25. DE GROOTE G., 1989.

Leg weakness in poultry: effects of mineral. (171 - 185) 7th Europ Symp. Poult. Nutr., Lloret de Mar

26. D.M. CAROLINE; G. CATHERINE; H.DENIS; H.BENEDICTE et G. JEAN – JACQUES

Exportations de poulets : l'Europe plume l'Afrique

<En ligne>. Accès Internet. [Http://www.sosfaim.org/pdf/fr/poulets_brochure.pdf](http://www.sosfaim.org/pdf/fr/poulets_brochure.pdf)

(Page consultée le 02 février 2008)

27. DORFMANN R.I et SHIPLEY R.A., 1996

Androgens. Wiley Ed 2. – 906p

28. DUCLOS M. et REMIGNON H., 1996

Développement musculaire des poulets issus de lignées à croissance rapide et lente. INRA Prod. Anim., 9: 224 – 226.

29. DUCLOS M.J.; WILKIE R.S. et GODDARD C., 1991.

Stimulation of DNA synthesis in chicken muscle satellite cells by insulin and IGFs: evidence for exclusive mediation by a type-I IGF receptor. J. Endocrinol., 128: 35-42.

30. DUCY P.; ZHANG R.; GEOFFROY V.; RIDALL A. L.; et KARSENTY G. 1997.

Osf2/Cba1: A transcriptional activator of osteoblast differentiation Cell 89: 747-754.

31. ELOY-TRINQUET S. et NICOLAS, J.F., 2002.
Cell coherence during production of the presomitic mesoderm and somitogenesis in the mouse embryo. *Development*, 129:3609-19.
32. ENEDE F.P., 2005
L'influence de la nature physique de l'aliment sur les performances de croissance de poulet de chair en milieu tropical. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 22
33. FAUCONNEAU B., BAKOU S.N. , 1996
Déterminisme génétique du développement musculaire *INRA Prod. Anim.* ,9 (3) : 211 - 231
34. FAYE L. et REMOND G., 2001
Aviculture. *Afrique agriculture* (292)
35. FENNELL M.J. et SCANES C.G., 1992
Inhibition of growth in chickens by testosterone, 5-Dihydrotestosterone, and 19-Nortestosterone. *Poultry Sci.* 71: 357 – 366.
36. FIATARONE SINGH M. A.; W. DING; T. J. MANFREDI, et al., 1999
Insulin-like growth factor I in skeletal muscle after weight-lifting exercise in frail elders. *American Journal of Physiology* 277 (Endocrinology Metabolism 40): E135-E143
37. FIELD R.A., 1971.
Effect of castration on meat quality and quantity. *J. Anim. Sci.*, 32: 849-858.
38. FRYKBURG D.A. et BARRET E.J., 1993
Growth hormone acutely stimulates skeletal muscle but not whole-body protein synthesis in humans. *Metabolism*, 42: 1223-1227
39. GAREL J.M., 1987
Hormonal control of calcium metabolism during the reproductive cycle in mammals *Physiological reviews*, 67 (1): 1)86
40. GOMIS E., 1994.
Contribution à l'étude chimique et pharmacologique de *Nauclea latifolia* sm (*Rubiaceae*).
Thèse : Pharm. : Dakar ; 17
41. GUYOT M., 1992
Systématique des angiospermes : référence particulière à la flore togolaise.- Lomé : EDITOGO.-217p
42. HABYARIMANA F., 1994
Elevage de poulet de chair dans la région de Dakar : structure et productivité. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 28
43. HALEVY O.; GEYRA A.; BARAK M.; UNI Z. et SKLAN D., 2000
Early post hatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. *J. Nutr.*, 130: 858 - 864
44. HANCOCK E. ; BRADFORD G.D. ; EMMANS G.C. et GOUS R. M., 1995
The evaluation of growth parameters of six strains of commercial broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 36: 247 – 264.
45. HAWKE T.J. et GARRY D.J., 2001
Myogenic satellite cells: physiology to molecular biology. *Journal of Applied Physiology*. 91: 534-551

46. HORTON W.A., 1990.
The biology of bone growth Growth Genet. Horm. 6: 2 1-3.
47. HOTELLIER F.; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1977.
Isolement de l'isovincoside lactame (strictosamide) des écorces de racines de *Nauclea latifolia*, Sm. Plantes médicinales et phytothérapie, 11, (2) : 106 - 108
48. HOTELLIER F.; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1979
Alcaloïdes et gluco-alcaloïdes des feuilles de *Nauclea latifolia* Sm, planta medica, 35 : 242-246
49. HOTELLIER F.; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1980.
Naucléidinal et épinaucléidinal : nouveaux alcaloïdes de *Nauclea latifolia*. Phytochemistry, 19 : 1884 – 1885
50. HOTELLIER F.; POUSSET J.L. et DELAVEAU P., 1981
Naucléfoline, nouvel alcaloïde isolé du *Nauclea latifolia*. Compte rendu – Acad. Sc., : 294-565
51. HOWARD G., 1989
Calcium metabolism and physiology of bone (1461 6 1479) In: textbook of physiology. - 21ème éd.
52. INRA ,1979
Alimentation des volailles : Le poulet de chair.- 2^{ème} éd. Revue et corrigée. – Paris : INRA. – 19p
53. INSTITUT D'ELEVAGE ET DE LA MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX, 1991
Aviculture en zone tropicale. -Maisons – Alfort : IEMVT. – 186p.
54. JANSSON JO; EDEN S et ISAKSSON O., 1983
Site of action of testosterone and estradiol on longitudinal bone growth. An. J. Physiol. 244: E135: E140.
55. JUNG I. et BEAULIEU E.E., 1972
Testosterone cytosol "receptor" in the rat levator ani muscle. Nature New Biology, 237, 24-26.
56. KABORE L.Z., 1986.
Nauclea latifolia une plante médicinale intéressante mais toxique pour le nourrisson. Centre national de la recherche scientifique et technologique de Ouagadougou (2) : 14
57. KAMPA M. et CASTANAS E., 2006:
Membrane steroid receptor signaling in normal and neoplastic cells. Mol Cell Endocrinol , 246: 76-82
58. KANG C.W. ; SUNDE M.L. et SWICK R.W.,1985
Growth and protein turnover in the skeletal muscles of broiler chicks. Poult. Sci., 64: 370 - 379
59. KARIMI et al. 2004:
Les récepteurs nucléaires stéroïdiens : BBA, 1677, 30-45. <En ligne>. Accès Internet. [http:// Médecine.univ-lille2.fr/pédagogie/contenu/discipl/gynéco-medc/desc2006/b-soudan](http://Médecine.univ-lille2.fr/pédagogie/contenu/discipl/gynéco-medc/desc2006/b-soudan)
60. KARLSON P., 1986

Mechanisms of hormone action. -New York: Academic Press. - 956p

61. KAYSER, 1970

Les fonctions de nutrition. – Physiologie : Introduction, historique.- Tome 1. – Paris : Flammarion. -114p

62. KERHARO J. , 1974

Pharmacopée sénégalaise traditionnelle : plantes médicinales et toxiques.- Paris : Edition Vigot : - 1011p

63. KING D.M., 1987.

Thyroidal influence on nuclear accumulation and DNA replication in skeletal muscles of young chicken. J. Expert. Zool., (Suppl. 1): 291-298)

64. KOCHAKIAN C.D.; HILL J. et AONUMA S., 1993

Regulation of protein biosynthesis in mouse kidney by androgens. Endocrinol, (72): 354p

65. KOLB., 1975

Physiologie des animaux domestiques. – Paris: Vigot et frères.-918p

66. LAPRAS M., 1978

Etiologie générale des ostéopathies dysmétabolique du chien : base physiologique – classification animale. De Cie, 13 (3): 385-403

67. LEACH R.M. et LILBURN M.S., 1992.

Current knowledge on the ethiology of tibial dyschondroplasia in the avian species. Poult. Sci. Rev., 4: 57-65.

68. LECOURT S., 2006

Caractérisation phénotypique, capacités de différenciation et capacités immunosuppressives des cellules souches mésenchymateuses (saines et pathologiques) et musculaires. Mémoire : section des science de la vie et de la terre : Ecole pratique des hautes études ; 18-19

69. Les aphrodisiaques. <En ligne>. Accès Internet.

<http://www.medecines-douces.com> (page consultée le 25 Février 2008)

70. Les stéroïdes androgènes anabolisants. <En ligne>. Accès Internet.

<http://www.pharmacorama.com> (page consultée le 21/02/2008)

71. LESSIRE M., 2001

Matières grasses alimentaires et composition lipidique des volailles, INRA Prod. Anim. , 14: 365-370.

72. LETERRIER C. et NYS Y., 1993.

Syndrome pattes tordues ou twisted leg du poulet de chair. II. Facteurs favorisants et hypothèses pathogéniques. Rec. Méd.Vét., 169 : 173-181.

73. LIN C. Y. et HSU J. C., 2003

Comparison of some selected growth physiological and bone characteristics of capon, slip and intact bird in Taiwan country chickens cockerels. Asian-aust. J. Anim. Sci. 16 (1) 50

74. LIU A.C.H.; HEINRICH B.S., et LEACH R.M., 1994.

Influence of manganese deficiency on the characteristics of proteoglycans of avian epiphyseal growth plate cartilage. Poult. Sci., 73: 663-669.

75. LO H-C. et NEY D.M., 1996.

- GH and IGF-I differentially increase protein synthesis in skeletal muscle and jejunum of parenterally fed rats. *Am. J. Physiol.*, 271: E872-E878
76. LOBLEY G.E.; CONNELL A.; BUCHAN V.; SKENE P.A. et FLETCHER J.M., 1987. Administration of testosterone to wether lambs: effects on protein and energy metabolism and growth hormone status. *J. Endocr.*, 115 : 439-445.
77. LOMPO M., 1987.
Contribution à l'étude pharmacologique de *Nauclea latifolia* Sm (Rubiaceae). Thèse : Pharm. : Dakar ; 68
78. MABALO K., 1993
Influence de l'apport qualitatif du phosphore sur la consommation alimentaire. Le métabolisme phosphocalcique et les performance de croissance du poulet de chair en milieu sahélien. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 20
79. MAHAMAT S.I., 2005
Contribution à l'étude des effets androgéniques de *Securinega virosa* (Roxb. Ex Willd) Baill. Thèse: Méd. vét.: Dakar ; 25
80. MARIE P.J. ; HOTT M. et PERHEENTUPA J., 1990
Effects of epidermal growth factor on bone formation and resorption in vivo. *Am. J. Physiol.*, 258: E 275 – 281.
81. MARTHA P.M. JR. et REITER E.O., 1991.
Pubertal growth and growth hormone secretion. *Endocrinol. Metabol. Clin. North Am.*, 20: 165-182.
82. MARTINEZ J.A.; BUTTERY P.J. et PEARSON J.T., 1984.
The mode of action of anabolic agents: the effects of testosterone on muscle protein metabolism in the female rat. *Br. J. Nutr.*, 52: 515-521.
83. **Métabolisme phosphocalcique et régulation de la calcémie.** <En ligne>. Accès Internet. <http://lyon-sud.univ-lyon1.fr> (page consultée le 20 février 20 08)
84. MIGUEL J.A. ; CIRIA J. ; ASENJO B. ; ANDRES J. et DE CASAS C. , 2001 :
Efecto de la castracion sobre gallos de la raza castellana Negra II : Rendimientos y características de la canal. (173 - 175) In : XXXVII Symposium científico de Avicultura. Seccion Espagnola de Ciencia Avicola, Cordoba.
85. MITCHELL R.D. et BURKE W.H., 1995
Post hatching growth and pectorals muscle development in broiler strain chickens, bantam chickens and the reciprocal crosses between them. *Growth Dev. Aging*, 59: 149 - 161
86. MODROWSKI D ; MIRAVET L ; FEUGA M et MARIE P.J., 1993
Increased proliferation of osteoblast precursor cells in estrogen deficient rats. *Am. J. Physiol.*, 264: E190 – E196.
87. MOLLEREAU H.; PORCHIER C.H. ; NICOLAS E. et BRION A., 1987
Vade Mecum du vétérinaire. -15^{ème} éd.- Paris : Vigot et frères. -1642p
88. MONKS D.A.; KOPCHIK W.; BREEDLOVE S.M. et JORDAN C.L., 2006
Anabolic responsiveness of skeletal muscle correlates with androgens receptor protein but not mRNA. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 84: 273 – 277
89. MOSS F. P., 1968

The relationship between the dimensions of the fibres and the number of nuclei during normal growth of skeletal muscle in the domestic fowl. *Am. J. Anat.*, 122: 555 – 564

90. MUFFLY KE; LANDOU C.; NAZIAN S. et al., 1992

Effects of immediate and delayed testosterone replacement on the Sertoli cell cytoskeleton and daily sperm production hypophysectomized rats, *Biol repr.*, (46): 119p

91. MURAKAMI H.; AKIBA Y.; et HORIGUCHI M., 1992

Growth and utilisation of nutrients in newly –hatched chick with or without removal of residual yolk. *Growth Dev. Aging*, 56: 75-84

92. MUTSCHLER E. ; DERENDORF H. ; SCHFER-KORTING M. ; ELROD K. et ESTESK S., 1995:

Drug actions. Basic principles and therapeutic aspect. - Stuttgart: Medpharm: - 469p)

93. NAUCLEA LATIFOLIA. <En ligne>. Accès Internet.

A: http://bio.fiu.edu/tree/sp_pages/Nauclealatifolia.html. (Page consultée le 21/02/ 2008)

94. NAUCLEA LATIFOLIA. <En ligne>. Accès Internet.

B: http://www.metafro.be/prelude/view_plant? Pi = 08980.(Page consultée le 06/03/2008)

95. NDIAYE C.S., 1995

Performances et caractéristiques de carcasse du poulet de chair : comparaison entre souche. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1

96. NORTH M.O.1986

Manual de production avicola. - 2^{ème} éd. - Mexico: El Manual Moderno. - 472p

97. NOTELOVITZ M., 2002

Androgen effects on bone and muscle. *Fertil. Steril.* 77: 34 - 41

98. ONO Y.; SOLOMON M.B.; ELSASSER T.H.; RUMSEY T.S. et MOSELEY W.M., 1996.

Effects of Synovex-S® and recombinant bovine growth hormone (Somavubove®) on growth responses of steers. II. Muscle morphology and proximate composition of muscles. *J. Anim. Sci.*, 74: 2929-2934

99. Osteogenesis.

<En ligne>. Accès Internet. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. (Page consultée le 23/02/2008)

100. PATEL M. B. et ROWSON J.M., 1964

Androgen effects on bone and muscle. *Fertil. Steril.* 77: 34 - 41

101. PELL J.M. et BATES P.C., 1990.

The nutritional regulation of growth hormone action. *Nutr. Res. Review*, 3: 163-192.

102. PICARD B.; ROBELIN J. et GEAY Y., 1995.

Influence of castration and postnatal energy restriction on the contractile and metabolic characteristics of bovine muscle. *Ann. Zootech.*, 44: 347-357.

103. RATH N.C. ; HUFF W.E. ; BALOG J.M. et BAYARI G.R. , 1996

Effect of gonadal steroids on bone and other physiological parameters of male broiler chickens. *Poult. Sci.*, 75 : 556 – 562.

104. RICARD F., 1998

Influence de la densité sur la croissance et les caractéristiques de la carcasse de poulets élevés au sol. *Ann Zootech.*, 37 (2): 87 - 98

105. RICKLEFS R.E., 1985

- Modification of growth and development of muscles of poultry. *Poult.Sci*, 64:1563 - 1576
106. ROSSILET A., 2001
Aviculture. Afrique Agriculture (292)
107. ROUHAUD L., 2004
Organisation, expression et polymorphismes des gènes ACVR2B et FST, intervenant dans la voie de signalisation de la myostatine (GDF-8). Thèse: Biologie : Limoges ; 44
108. RUDNICKI; SCHNEGELSBERG et al. 1993
MyoD or Myf5 is required for the formation of skeletal muscle cell. *Cell*, 75 (7) : 1351-9.
109. RUKUNDO R., 2006
Contribution à l'étude de l'activité androgénique de *Nauclea latifolia*. Sm. (Rubiaceae). Thèse: Méd. Vét.: Dakar ; 35.
110. SAARTOK T.; DAHLBERG E. et GUSTAFSSON J.A., 1984.
Relative binding affinity of anabolic steroid : comparison of the binding to the androgen receptors in the skeletal and in prostate, as well as to sex hormone-binding globulin. *Endocrinology*, 114 : 210-216.
111. SANDOVAL G.L., TERRASES J. C. ; FERNADEZ R. J. ; REVIDATTI F.A. ; ASIAIN M.V. et SINDIK M., 2005
Efectos de la castracion sobre variables productivas en pollos de cruzamientos autosexantes. *Rev. Vet.* 16 : 84 – 86
112. SAUERWEIN H. et MEYER H. H.D., 1989.
Androgen and estrogen receptors in bovine skeletal muscle: relation to steroid-induced allometric growth. *J. Anim. Sci.*, 67: 206-212.
113. SAUVEUR B., 1984.
Dietary factors as causes of leg abnormalities in poultry- a review. *World's Poult. Sci. J.*, 40: 195-206.
114. SCOTT M.L.; NESHEIM M.C. et YOUNG R.J., 1976.
Essential inorganic elements in nutrition of the chicken. Scott M.L. (ed), Ithaca, 277.
115. SCOW R.O., 1953
Effect of growth hormone on various protein fractions in striated muscle of thyroidectomized and hypophysectomized rats. *Am. J. Physiol.*, 173: 199-206.
116. SEIDEMAN S.C.; CROSS H.R.; OLTJEN R.R. et SCHANBACHER B.D., 1982.
Utilization of the intact male for red meat production: A review. *J. Anim. Sci.*, 55: 826-840.
117. SEIDEMAN S.C. et CROUSE J.D., 1986.
The effect of sex condition, genotype and diet on bovine muscle fiber characteristics. *Meat Sci.*, 17: 55-72.
118. SENEGAL. Ministère de l'élevage : DIREL/CNA, 2006.
Statistiques 2005 sur la filière avicole moderne. - Dakar Direction de l'élevage, centre national d'aviculture, - 251 p
119. SEVERIN K. , 2007:
The effects of castration on the growth parameters, carcass yield and meat chemical composition. *Ital.J.Anim..Sci*, 6: 213 – 219)
120. SIMS N. et BARON R., 2000

- Bone cells and their function (1 - 16) In: Skeletal growth factors, E canalis Ed., Lippincott Williams and Wilkins
121. SITERI PK; MURAI JT; HAMMOND GL; NISKER JA; RYMOURE WJ et KUHN R.W., 1982
The serum transport of steroid hormones. Recent Prog Horm Res 38: 457-510
122. SNOCHOWSKI M.; LUNDSTRÖM K.; DAHLBERG E.; PETERSSON H. et EDQVIST L. E., 1981.
Androgen and glucocorticoid receptors in porcine skeletal muscle. J. Anim. Sci., 53 : 80-90.
123. **Sous alimentation.** <En ligne>. Accès Internet. [Http://www.aidh.org/alimentation](http://www.aidh.org/alimentation) (Page consultée 15 Janvier 2008).
124. **Stéroïdes.** <En ligne>. Accès Internet. <http://www.physiomax.com.free.fr/steroids.html>. (pageconsultéele24/02/2008)
125. STOCKDALE et MILLER 1987
The cellular basis of myosin heavy chain isoform expression during development of avian skeletal muscles. Dev biol., 123 (1) 1-9
126. **Systèmes périurbains de production avicole intensive.** <En ligne>. Accès Internet. <http://ecopol.cirad.fr>. (Page consultée le 29/01/2008).
127. TANKO S., 1996
Influence du niveau d'apport en phosphore ferro-alumino-calcique (pol fos) sur les performances de croissance du poulet de chair en milieu sahélien. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 8.
128. TESSERAUD S., 1995
Métabolisme protéique chez le poulet en croissance. Effet des protéines alimentaires, INRA Prod. Anim., 8 (3) : 197-212.
129. TOPPERMAN J., 1979
Physiologie endocrine et métabolique. -2^{ème} éd. -Paris : Masson. - 263p
130. TOURAILLE C., 1984.
Conséquences de l'emploi des anabolisants sur la qualité de la viande (445 - 449) In : D. Micol (ed), Production de viande bovine.- Paris: INRA
131. VERDCOURT B., 1958.
Remarks on the classification of Rubiaceae. Bull. Jard. Bot. de l'Etat, 28 (fasc. 3):1-9
132. WHITEHEAD C.C., 1997.
Feeding strategies to counter leg weakness in broiler chicken (189 - 198) In: Proc. 11th European symposium Poultry Nutrition, Faaborg,
133. YAMADA S.; N. BUFFINGER; J. DIMARIO, et al., 1989
Fibroblast Growth Factor is stored in fiber extracellular matrix and plays a role in regulating muscle hypertrophy. Medicine and Science in Sports and Exercise. 21(5): S173-180
134. YOUNG O.A. et BASS J.J., 1984.
Effect of castration on bovine muscle composition, Meat Sci., 11: 139-156.
135. ZAMBALE BI TAH ALEXIS, 2006

Etude chimique et pharmacologique de *Microdesmis keayana* (Pandaceae) Leonard et *Mezoneuron benthamianum* (Fabaceae) Baillon, deux plantes médicinales africaines utilisées dans le traitement des troubles de l'érection : Lille2 (MED) : Faculté de Médecine pôle recherche, unité de recherche : UMR-CNRS 8160 : Ecole doctorale Biologie Santé de Lille.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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

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

EFFETS DE L'INFUSE DES RACINES ENTIÈRES DE *Nauclea latifolia* (Sm) SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

RESUME

Afin de palier la carence récurrente en protéines d'origine animale, les pays africains au Sud du Sahara ont mis l'accent sur l'Aviculture pour satisfaire la demande sans cesse croissante des besoins liés à une démographie galopante.

Cependant, la filière souffre encore des coûts de production élevés, notamment en alimentation qui représente les 2/3 des dépenses dans cette spéculation. C'est pourquoi plusieurs actions permettant de réduire les coûts de production occasionnés par la hausse du prix de l'aliment sont en cours, mais l'utilisation de *Nauclea latifolia*, une plante locale à activité androgénique, reste encore inconnue, alors que les androgènes jouent un rôle déterminant dans la croissance staturo-pondérale des animaux en général.

C'est ainsi que nous nous sommes intéressés à *Nauclea latifolia* pour voir dans quelle mesure elle pourrait contribuer à la réduction des coûts de production et rentabiliser davantage l'aviculture dans nos pays.

Deux cents poussins de souche Hubbard âgés de 15 jours ont été repartis en trois lots :

- Un lot témoin (LT) de 66 sujets qui n'a reçu aucun traitement,
- Un lot (NL) de 66 sujets qui a reçu l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia*,
- Un lot (ET) de 65 sujets qui a été traité par un androgène de référence : énanthate de testostérone.

L'analyse statistique des résultats obtenus ont montré que *Nauclea latifolia* entraîne :

- une augmentation significative de la croissance pondérale,
- un meilleur indice de consommation,
- une amélioration significative ($P < 0,05$) du poids de la carcasse,
- une augmentation de la croissance en longueur du fémur et du tibia,
- un développement des muscles pectoraux,
- un bénéfice net de 106,6 FCFA/ poulet.

Au total, l'infusé de racines entières de *Nauclea latifolia* améliore les performances de croissance du poulet de chair avec un développement significatif de la masse musculaire, support de la valeur nutritive et marchande. Ces résultats laissant espérer une réduction du coût de production de l'aviculture par l'utilisation de cette plante et par conséquent une meilleure accessibilité de ces protéines d'origine animale, aux

Mots clés : *Nauclea latifolia* – activité androgénique - performances de croissance – poulet de chair.

Adresse de l'auteur : boscus2@yahoo.fr ; tél : + 221 508 48 80 Dakar ; + 250 08496488