

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE: 2006

N°33

**L'INFLUENCE DE LA SUBSTITUTION DU MAIS
PAR LE NIEBE SUR LES PERFORMANCES DE
CROISSANCE DU POULET DE CHAIR EN MILIEU
TROPICAL SEC**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **31 juillet 2006 à 16 heures** devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le Grade de

DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par

Lionel NGUEBA MOMBO

JURY

Président : **M. Mamadou BADIANE**
Professeur à la faculté de Médecine de Dakar

Directeur de Thèse : **M. Moussa ASSANE**
Et Rapporteur Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres : **M. Germain Jérôme SAWADOGO**
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Mme. Rianatou BADA ALAMBEDI
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Année Universitaire 2005-2006

ÉCOLE INTER-ÉTATS DES SCIENCES ET MÉDECINE VÉTÉRAIRES DE DAKAR

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



COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

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

Année Universitaire 2005-2006

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT DEA - PA**

PERSONNEL ENSEIGNANT

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

SERVICES

ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Serge Niangoran BAKOU | Maître - Assistant |
| Gualbert Simon NTEME ELLA | Assistant |
| Ismaël SY | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Camel LAGNIKA | Moniteur |

CHIRURGIE – REPRODUCTION

| | |
|-----------------------------|------------|
| Papa El Hassane DIOP | Professeur |
| Alain Richi KAMGA WALADJO | Assistant |
| Mlle Doris NKO SADI BIATCHO | Monitrice |

ECONOMIE RURALE ET GESTION

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Cheikh LY | Professeur |
| Kora Brice LAFIA | Docteur Vétérinaire Vacataire |

PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

| | |
|------------------------------|------------|
| Moussa ASSANE | Professeur |
| Rock Allister LAPO | Assistant |
| Gilles Landry HAKOU TCHAMNDA | Moniteur |

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Nongasida YAMEOGO
Justin KOUAMO

Professeur
Attaché de Recherche
Moniteur

ZOOTECHECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU
Arsène ROSSILET
Serge Alain CIEWE CIAKE

Maître de Conférences Agrégé
Assistant
Moniteur

DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Maître de Conférences agrégé

SERVICES

HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE

ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI
Bellancille MUSABYEMARIYA
Serigne Khalifa Babacar SYLLA
Sylvain Patrick ENKORO

Professeur
Assistante
Attaché de recherche
Docteur Vétérinaire Vacataire

MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO
Rianatou BADA ALAMBEDJI
Nadège DJOUPA MANFOUMBY
NJONG

Professeur
Maître de Conférences Agrégé
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Louis Joseph PANGUI | Professeur |
| Oubri Bassa GBATI | Maître -Assistant |
| Hervé Séna VITOULEY | Docteur Vétérinaire Vacataire |

PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Yalacé Yamba KABORET | Professeur |
| Yacouba KANE | Assistant |
| Mireille KADJA WONOU | Assistante |
| Gana PENE | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Omar FALL | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Charles Benoît DIENG | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Aurélie BOUPDA FOSTO | Monitrice |
| Marcel Ohoukou BOKA | Moniteur |

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

| | |
|-----------------------|---|
| Félix Cyprien BIAOU | Maître- Assistant (<i>en disponibilité</i>) |
| Assiongbon TEKOU AGBO | Attaché de Recherche |
| Komlan AKODA | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Basile MIDINHOUEVI | Docteur Vétérinaire Vacataire |

DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

SERVICES

BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF Documentaliste

SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR Technicien

OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E)

Emile Ségbégnon Houssa

Moniteur

SCOLARITE

El Hadj Mamadou DIENG

Vacataire

Franckline ENEDE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Sékindé Lynette KINDJI

Monitrice

**PERSONNEL VACATAIRE
(Prévu)**

BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA

Maître de Conférences Agrégé

Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur

IFAN – UCAD

AGRO-PEDOLOGIE

Modou SENE

Directeur de Recherche

Enseignant : ENSA - THIES

ZOOTECHE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur : ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

Kalidou BA

Docteur Vétérinaire

(Ferme NIALCOULRAB)

H I D A O A

***NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mame Sine MBODJ NDIAYE

Chef de la Division Agroalimentaire
de l'Association Sénégalaise de
Normalisation (A.A.S.N.)

***ASSURANCE QUALITE – ANALYSE DES RISQUES DANS LES REGLEMENTATIONS**

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Elevage

Ousseynou Niang DIALLO

du Sénégal

ECONOMIE

Oussouby TOURE

Sociologue

Adrien MANKOR

Docteur Vétérinaire- Economiste
Chercheur à l'I.S.R.A

**PERSONNEL EN MISSION
(Prévu)**

ANATOMIE

Mohamed OUASSAT

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II (Rabat) Maroc

TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II (Rabat) Maroc

PATHOLOGIE MEDICALE

Marc T. KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI
(Bénin)

PARASITOLOGIE

Saïdou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI (Bénin)

BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de Conférences

Université de NOUAKCHOTT
(Mauritanie)

REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur

Université de BOBO- DIOULASSO
(Burkina –Faso)

**PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV
(Prévu)**

MATHEMATIQUES

Sada Sory THIAM

Maître-Assistant

Lamine KONATE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

*** Travaux Pratiques**

André FICKOU

Maître-Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

*** Travaux Pratiques de CHIMIE**

Rock Allister LAPO

Assistant

EISMV – DAKAR

*** Travaux Dirigés de CHIMIE**

Momar NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

BIOLOGIE VEGETALE

Kandiroura NOBA

Maître-Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître - Assistant

EISMV - DAKAR

EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamoko DIARRA

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur

EISMV – DAKAR

ANATOMIE COMPAREE**DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître - Assistant

EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître – Assistant

EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant

EISMV – DAKAR

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

CPEV

*** Travaux Pratiques**

Franckline ENEDE
Sékindé Lynette KINDJI

Docteur Vétérinaire Vacataire
Monitrice

PERSONNEL ENSEIGNANT DU D.E.A – P.A

Coordination des stages et formation post – universitaires

Responsable du D.E.A.P.A : Professeur Malang SETDI

MODULES :

1. ZOOTECHNIE – ALIMENTATION

Responsable: Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

Intervenants :

| | |
|-------------------------|---|
| Moussa ASSANE | Professeur EISMV – Dakar |
| Alpha BA | Docteur vétérinaire (Ferme NIALCOULRAB) |
| Serge Niangaron BAKOU | Maître – Assistant EISMV - Dakar |
| Abdoulaye DIENG | Ingénieur : ENSA – THIES |
| Yalacé Yamba KABORET | Professeur EISMV – Dakar |
| Ayao MISSOHOU | Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar |
| Gana PENE | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Arsène ROSSILET | Assistant EISMV – Dakar |
| Germain Jérôme SAWADOGO | Professeur EISMV – Dakar |

2. SYSTEME DE PRODUCTION - ENVIRONNEMENT

Responsable : Professeur Yalacé Yamba KABORET

Intervenants :

| | |
|----------------------|---|
| Moussa ASSANE | Professeur EISMV – Dakar |
| Abdoulaye DIENG | Ingénieur Enseignant à ENSA – THIES |
| Moussa FALL | Docteur Vétérinaire |
| Lamine GUEYE | Docteur Vétérinaire |
| Yalacé Yamba KABORET | Professeur EISMV – Dakar |
| Léonard Elie AKPO | Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques – UCAD |
| Ayao MISSOHOU | Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar |

3. REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE

Responsable : Professeur Papa El Hassan DIOP

Intervenants :

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Moussa ASSANE | Professeur EISMV – Dakar |
| Serge Niangaron BAKOU | Maître – Assistant EISMV - Dakar |
| Papa El Hassan DIOP | Professeur EISMV - Dakar |

Alain Richi KAMGA WALADJO

Assistant
EISMV - Dakar

Racine SOW

Chercheur à l'I.S.R.A

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur
EISMV – Dakar

4. ECONOMIE – STATISTIQUES – EPIDEMIOLOGIE

Responsable : Professeur Cheikh LY

Intervenants :

Justin Ayayi AKAKPO

Professeur
EISMV – Dakar

Cheikh LY

Professeur
EISMV – Dakar

Adrien MANKOR
Chercheur

Docteur Vétérinaire

5. HYGIENE ET INDUSTRIES DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H.I.D.A.O.A)

Responsable : Professeur Malang SEYDI

Intervenants :

Rianatou BADA ALAMBEDJI

Maître de Conférences Agrégé
EISMV – Dakar

Belancille MUSABYEMARIA

Assistante
EISMV – Dakar

Serigne Khalifa Babacar SYLLA

Docteur Vétérinaire
Attaché de Recherche
EISMV – Dakar

Malang SEYDI

Professeur
EISMV – Dakar

Issakha YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et
Techniques – UCAD

Yousseuf KONE

Maître de Conférences
Université -NOUAKCHOTT
(MAURITANIE)

Ousseynou Niang DIALLO
Abdoulaye DIAWARA

Ingénieurs à la Direction de
l'Élevage du Sénégal

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

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau I: Poids des poulets de chair issus de croisements industriels | 12 |
| Tableau II : Poids des poulets de chair adulte de race pure (en kg) | 13 |
| Tableau III : Apports recommandés en protéines et acides aminés pour le poussin en démarrage (en p.cent de régime)..... | 21 |
| Tableau IV : Apports recommandés en minéraux – oligoéléments et vitamines chez le poulet de chair..... | 22 |
| Tableau V: Quelques exemples de formulations alimentaires | 26 |
| Tableau VI : Programme de prophylaxie..... | 30 |
| Tableau VII: Evolution de la production de maïs de 2002-2003 à 2005-2006 | 33 |
| Tableau VIII: Evolution de la production de niébé de 2002-2003 à 2005-2006..... | 35 |
| Tableau IX: Résultats d'analyse de quelques variétés de niébé et de quelques produits à base de niébé. | 36 |
| Tableau X : Concentration en acides aminés de quelques variétés de niébé..... | 37 |
| Tableau XI : composition de l'aliment unique | 39 |
| Tableau XII : composition des rations niébé 10% et 15%..... | 40 |
| Tableau XIII : Consommation alimentaire suivant les types d'aliment | 43 |
| Tableau XIV: Evolution pondérale des poulets en fonctions du type de ration alimentaire..... | 45 |
| Tableau XV : Influence de l'incorporation du niébé sur le gain moyen quotidien | 47 |
| Tableau XVI: Indice de consommation des poulets de chair en fonction du type de ration alimentaire | 49 |
| Tableau XVII : Poids vif, le poids des viscères et de la carcasse en fonction du type de ration alimentaire | 51 |

| | |
|---|----|
| Tableau XVIII : Bénéfice brut réalisé par poulet pendant la phase de croissance-finition..... | 51 |
| Tableau XIX: Bénéfice réalisé ur le cycle de production..... | 52 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1: Expression des facteurs myogéniques de la famille MyoD au cours de la | 6 |
| Figure 2: Ossification enchondrale ou endochondrale (Maillet, 1979)..... | 9 |
| Figure 3: Consommation alimentaire par poulet | 44 |
| Figure 4: Courbes de l'évolution pondérale des poulets..... | 46 |
| Figure 5: Courbe du gain moyen quotidien en fonction | 48 |
| Figure 6: Indice de consommation en fonction des types de ration alimentaire | 50 |

Liste des fiches

| | |
|--|----|
| Fiche 1 : Caractéristiques du niébé B-21 | 38 |
|--|----|

Liste des abréviations

| | |
|--------------|--|
| CEP | Coefficient d'efficacité protéique |
| CNA | Centre National d'Aviculture de MBAO |
| CNRS | Centre National de la Recherche Scientifique |
| GH | Growth Hormone ou Hormone de croissance |
| IEMVT | Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux |
| IGF-1 | Insulin like growth factor 1 |
| F.A.O | Fonds Mondiale pour l'Alimentation |
| MS | Matière sèche |
| MRF4 | Muscle Regulatory Factor 4 |
| MyoD | Myoblaste Determination gene |
| Myf5 | Myogenic factor 5 |
| PAFS | Plan d'Action Forestier du Sénégal |
| PNDA | Programme National de Développement Agricole |
| PURCV | Programmes Spéciaux de Relance des Cultures Vivrières |
| TDN : | |

INTRODUCTION

Depuis les années 70, sous l'effet des aléas climatiques, les pays au Sud du Sahara connaissent une situation alimentaire précaire, voire dramatique, due entre autres à une insuffisance permanente en protéines et singulièrement en protéines d'origine animale. De ce fait, la promotion de l'élevage des animaux à cycle court et particulièrement de l'aviculture 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 qu'au Sénégal, à l'instar d'autres pays africains, la filière avicole affiche un parcours dynamique. 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). Mais la spéculation est la cible de diverses contraintes qui expliquent sa progression lente et son offre encore faible. En effet, outre les facteurs environnementaux, l'aliment par son prix jugé encore élevé par les exploitants, constituerait l'une des contraintes majeures à une plus grande expansion du secteur avicole. Y contribue également à cette réalité, la forte concurrence des importations des sous produits de volaille subventionnés.

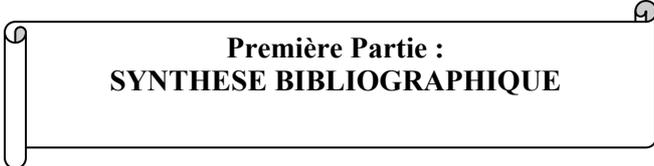
Aussi, en vue d'améliorer la situation avicole, plusieurs interventions ont-elles été menées ou sont en cours, pour mieux comprendre et mieux gérer les contraintes. Il s'agit notamment des actions de recherche-développement sur l'alimentation afin de réduire les coûts de production et permettre une plus grande rentabilité de l'élevage.

Pour beaucoup de spécialistes, l'une des solutions résiderait dans l'incorporation d'une ressource végétale locale riche en protéines dans la ration alimentaire des volailles. De cette façon, on réduirait non seulement le déficit en protéines mais aussi la dépendance de ces céréales importées du Nord.

C'est dans ce contexte que nous avons réalisé notre étude dont l'objectif général est de déterminer si l'utilisation du niébé local à des taux définis de 10% et de 15% dans les aliments pour poulets de chair représente un avantage zootechnique et économique, par rapport à la céréale classiquement utilisée, à savoir le maïs. De manière spécifique, il s'agit d'évaluer la consommation alimentaire, l'évolution pondérale, l'indice de consommation, le GMQ et la rentabilité de l'élevage par rapport à cette complémentation.

Notre travail comprend deux parties :

- La première partie est une synthèse bibliographique consacrée aux généralités sur la physiologie de la croissance et l'alimentation du poulet de chair en milieu tropical,
- La deuxième partie est réservée à l'étude expérimentale avec dans un premier chapitre, les matériels et les méthodes et dans un second chapitre, les résultats et les discussions.



Première Partie :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Deux chapitres constituent notre étude bibliographique :

- **Généralités sur la physiologie de la croissance du poulet de chair,**
- **L'alimentation du poulet de chair en milieu tropical**

Chapitre I :
GENERALITES SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA
CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

I.1. MECANISME DE LA CROISSANCE

I.1.1. La croissance musculaire

Les muscles, du latin *musculus* ou petite souris, peuvent être considérés comme les moteurs de l'organisme. Leurs propriétés : excitabilité, contractilité, élasticité, extensibilité et plasticité, leur permettent de générer force et mouvement. Ils se distinguent en muscles striés squelettiques et en muscles lisses.

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 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 squelettiques de la carcasse ou chair musculaire. Les rendements en chair musculaire et leur qualité sont étroitement liés au développement musculaire. Les caractéristiques quantitatives et qualitatives des muscles se mettent en place essentiellement dans les phases embryonnaire et néonatale du développement musculaire (**Fauconneau, 1996**). Leur croissance comporte une étape embryonnaire et une étape post-natale.

I.1.1.1. La myogenèse embryonnaire

Aujourd'hui, il est admis que trois facteurs génétiques, le *Myf5*, le *Myod* et le *Mrf4* sont déterminants pour orienter le développement des cellules souches en cellules musculaires (figure 1) : les souris dépourvues des deux premiers gènes naissent sans muscles et sans cellules précurseurs des cellules musculaires, les myoblastes. Deux groupes de l'Institut Pasteur associés au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), le groupe de Shahragim Tajbakhsh (Groupe Cellules Souches et Développement) et celui de Margaret Buckingham (Unité de Génétique Moléculaire du Développement) ont mis en évidence le rôle prépondérant du troisième gène, le *Mrf4* dans le devenir musculaire chez l'embryon. D'après les travaux, c'est l'ordre chronologique d'intervention de ces trois facteurs et leur quantité qui sont déterminants pour l'acquisition d'identité musculaire à partir des cellules souches ([http : //www.institut-myologie.org](http://www.institut-myologie.org)).

Les cellules souches musculaires assurant la croissance des muscles proviennent des structures embryonnaires appelées somites, lesquelles apparaissent chez les oiseaux dès la 20^e heure d'incubation.

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). Et selon la classification d'**Ashmore et de Doerr (1971)**, les oiseaux possèdent trois principaux types de fibres musculaires squelettiques :

- les fibres β r lentes oxydatives
- les fibres α r rapides oxydo - glycolytiques
- les fibres α r rapides glycolytiques

Les fibres musculaires se mettent en place progressivement au cours de la vie embryonnaire et leur nombre final est fixé à la naissance. Les modifications post éclosion concernent la taille de la fibre musculaire (développement longitudinal et radial) et le nombre de noyaux par fibre (**Romanoff, 1960**).

Les cellules satellites découvertes par **Mauro (1961)** habituellement enfermées dans un espace limité par la membrane basale et le sarcolemme de la fibre musculaire, jouent un rôle important pendant la phase post – natale dans la croissance musculaire et sa régénération.

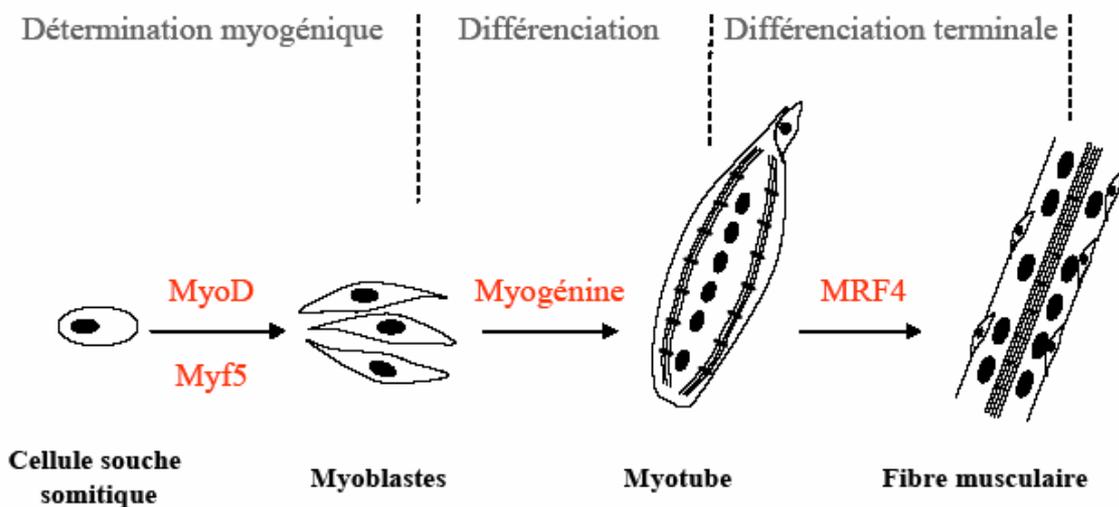


Figure 1: Expression des facteurs myogéniques de la famille MyoD au cours de la myogenèse. MyoD et Myf5 induisent la spécification des myoblastes alors que la myogénine et Mrf4 sont importants pour la différenciation.

Source : Rouhaud, 2004

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

Après la naissance, les cellules satellites constituent le seul type cellulaire déterminé dans la voie de différenciation musculaire assurant la croissance et la régénération des fibres musculaires. 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 (**Ricklefs, 1985 ; Mitchell et Burke, 1995 ; Duclos et Remignon, 1996**).

Les cellules satellites ont la capacité de se multiplier et de fusionner avec les fibres musculaires. Elles augmentent ainsi le nombre de noyaux par fibres et, par conséquent, le potentiel de synthèse de protéines musculaires.

La croissance du tissu musculaire strié squelettique est due à un accroissement de la taille des fibres existantes correspondant à une hypertrophie cellulaire et éventuellement à un accroissement du nombre des fibres musculaires, dénommée 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, 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 (**[http : // www.bibli.vet-nantes.fr](http://www.bibli.vet-nantes.fr)**).

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 fœtale 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. Le développement de l'os comporte deux processus distincts (**Sims et Baron, 2000**) :

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

I.1.2.2. 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. Elle n'implique pas la formation de cartilage.

Des cellules mésenchymateuses au niveau d'une zone très vascularisée du tissu conjonctif embryonnaire prolifèrent, formant des condensations cellulaires puis les cellules se différencient directement en préostéoblastes puis en ostéoblastes. Ces cellules synthétiseront une matrice osseuse, alors qu'à la périphérie, des cellules mésenchymateuses continuent à se différencier en ostéoblastes ; des vaisseaux sanguins sont incorporés entre les travées osseuses et formeront la moelle osseuse hématopoïétique. Plus tard, cet os fibreux sera remodelé et progressivement remplacé par un os mature lamellaire.

I.1.2.1. L'ossification endochondrale

Dans ce processus (figure 2), l'os se forme à partir du mésenchyme indifférencié par l'intermédiaire d'une maquette cartilagineuse. La base du crâne, les vertèbres, les côtes et les os longs subissent ce type d'ossification.

Le développement des os longs commence avec la condensation du mésenchyme formant tout d'abord un modèle cartilagineux. Les cellules mésenchymateuses se divisent et se différencient en préchondroblastes puis en chondroblastes ; ces derniers sécrètent la matrice cartilagineuse et sont progressivement emmurés dans la matrice à l'intérieur de lacunes puis deviennent des chondrocytes qui continuent à proliférer.

L'ossification des os longs débute au centre du fût diaphysaire. Au niveau du centre du modèle cartilagineux, les chondrocytes se différencient et s'hypertrophient ; la matrice se minéralise puis les chondrocytes meurent par apoptose ou par nécrose. Après cette phase de minéralisation, des vaisseaux sanguins envahissent au niveau du point d'ossification primaire et permettent la formation de la moelle osseuse hématopoïétique et l'apparition des ostéoclastes pour la résorption du cartilage calcifié. Après ces phases de résorption et d'inversion, des ostéoblastes se différencient et commencent à édifier du tissu osseux sur les vestiges de la matrice cartilagineuse calcifiée.

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'ostéogenèse.

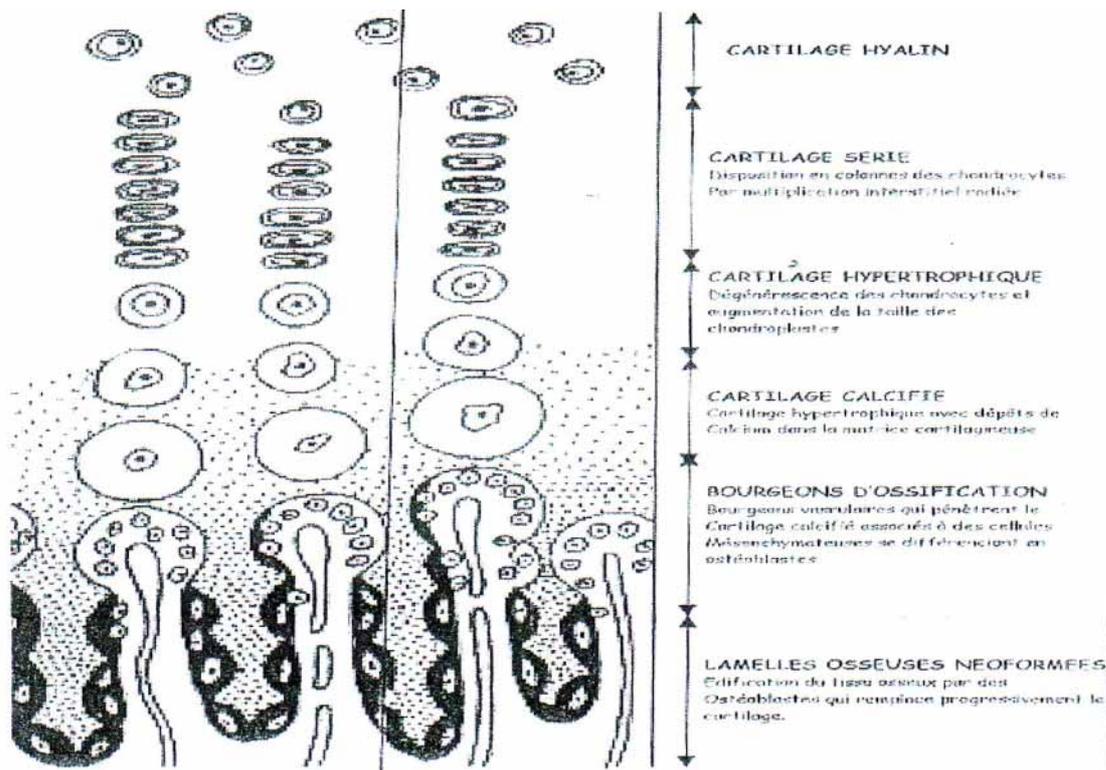


Figure 2: Ossification enchondrale ou endochondrale (Maillet, 1979)
Exemple de la plaque de croissance ou cartilage de conjugaison

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 sécrétée par les cellules alpha de l'adénohypophyse. L'hormone de croissance est parmi tous les facteurs de croissance, la seule hormone à stimuler la croissance longitudinale de l'os (Kolb, 1975). Son action est spécifique sur 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 (insulin like growth factor 1) par le foie.

L'hypophysectomie entraîne l'arrêt de la croissance chez l'animal jeune ; l'administration excessive d'hormone somatotrope à un sujet normal en voie de croissance entraîne un gigantisme.

C'est une hormone anabolisante qui est diminuée par les corticoïdes ou les oestrogènes à forte concentration et lors d'hypothyroïdie.

I.2.1.2. Rôle des hormones thyroïdiennes

La plus volumineuse des glandes endocrines, la thyroïde produit deux hormones : la T4 ou thyroxine ou tétraiodothyronine et la T3 ou triiodothyronine.

Pendant la période postnatale, la maturation et la différenciation osseuses 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 paraissent potentialiser l'action au niveau des cartilages de conjugaison (**KAYSER, 1970**).

Dans toutes les espèces animales, la suppression de la glande thyroïde chez des sujets en voie de croissance provoque l'arrêt de celle-ci et entraîne un nanisme thyroïdien; cet arrêt de croissance est d'autant plus grave que l'animal est plus jeune. L'administration d'extraits thyroïdiens corrige les troubles provoqués par l'ablation de la thyroïde et ceci avec des résultats d'autant meilleurs que le traitement substitutif a été commencé plus précocement. De plus, l'administration d'extraits thyroïdiens à des animaux normaux en voie de croissance entraîne une accélération de celle-ci mais il n'y a cependant jamais d'exagération de la croissance, ni apparition de gigantisme. L'insuffisance thyroïdienne survenant chez le très jeune enfant entraîne un retard de croissance staturo-pondérale considérable associé à une absence de développement sexuel et intellectuel ou crétinisme ([http : // www.etudiantinfirmier.com](http://www.etudiantinfirmier.com)).

I.2.1.3. Rôle des hormones gonadiques

Selon **Lapras (1978)**, elles ont dans l'ensemble, un effet positif sur la croissance osseuse.

Les oestrogènes provoquent une ostéoblastose et s'opposent à l'ostéolyse. Les androgènes augmentent l'anabolisme protidique, diminuent la résorption osseuse et favorisent la rétention du calcium dans l'organisme (**Creton, 1976**). Une carence en oestrogènes se produisant avant la fin de la puberté peut empêcher la soudure des épiphyses. Aussi une carence en androgènes pendant la phase de croissance pré-pubertaire peut provoquer un arrêt de la croissance (**Tepperman, 1979**).

I. 2.1.4. Rôle de la Parathormone

La parathormone est un polypeptide de 84 acides aminés sécrété par les glandes parathyroïdes. Son effet sur le squelette vise à une stimulation de l'ostéolyse et à une inhibition de l'ostéogenèse. Cet effet aboutit à une déminéralisation de la matrice osseuse (**Tepperman, 1979**). Paradoxalement, l'addition de la parathormone à une culture cellulaire des os d'un embryon de poulet aiguillonne la formation osseuse.

En outre, on a observé un développement du tissu osseux chez les patients atteints d'hyperparathyroïdie primaire (**Howard, 1989**).

I.2.1.5. Rôle de la Calcitonine

La calcitonine est une hormone polypeptidique de 32 acides aminés, sécrétée chez les poulets par le corps ultimo branchial (**Howard, 1989**). Elle agit directement sur les ostéoclastes pour inhiber la résorption osseuse. C'est une hormone antagoniste de la parathormone.

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

I.2.2. Rôle des facteurs métaboliques

Comme les vitamines, les minéraux contribuent pour une part importante à l'édification osseuse. Les oligoéléments sont tout aussi indispensables. Le calcium et le phosphore sont les éléments les plus importants (**Mabalo, 1993**).

Apportée par l'alimentation ou synthétisée au niveau de la peau à partir du cholestérol, sous l'action des radiations 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. Sa carence entraîne le rachitisme avec des anomalies d'ossification remarquable chez les jeunes en croissance. Elle a donc une influence positive sur la 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 (**Garel, 1987**). La vitamine D agit dans le métabolisme phosphocalcique.

En plus de ces facteurs hormonaux et métaboliques qui régulent la croissance, 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 INFLUENÇANT LA CROISSANCE DU POULET DE CHAIR

I.3.1. Facteurs intrinsèques

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

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/100 g de poids vif) atteint son maximum entre 3 et 5 jours d'âge (**Murakami et al, 1992**). Leur consommation journalière augmente linéairement avec l'âge. A l'âge de deux jours, le poussin consomme quotidiennement environ 10g d'aliment contre 35g cinq jours plus tard. Aussi, on note un développement musculaire important dès la première semaine de vie (**Moss 1968**). Par exemple, les gains de poids des muscles pectoraux et des muscles de la patte correspondent, respectivement, à une semaine d'âge, à 6 % (**Kang et al, 1985 ; Halevy et al, 2000**) et 2 % du poids vif (**Kang et al, 1985**). Après six semaines, la croissance devient plus lente et plus coûteuse en énergie alimentaire (**Mollereau et al, 1987**).

Tableau I: Poids des poulets de chair issus de croisements industriels

| Souche | Poids (Kg) | Age (Jours) |
|-----------|------------|-------------|
| Shaver | -Starto | 1850 |
| | -Redbro | 1750 |
| Lohman | 1400 | 40 |
| Euribed | 2000 | 52 |
| Hubbard | 2150 | 56 |
| Diverses | -Jupiter | 2150 |
| | -Rhodex | 2300 |
| wyandolle | | Adulte |

Source : IEMVT, 1991

I.3.1.2. Influence du sexe

Barbato et Vasilatos-Younken (1991) ont montré que la croissance était affectée dans une proportion de 5 à 10 % par les effets liés au sexe de l'animal (Tableau II). 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 (Tableau II). Celles-ci ont une croissance plus précoce et atteignent le stade adulte plus rapidement que les mâles (**Hancock et al, 1995**). Ces différences de précocité entre sexes 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 II : Poids des poulets de chair adulte de race pure (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 : IEMVT, 1991

I.3.1.3. Influence des facteurs génétiques

Giodani cité par **Ndiaye (1995)** a montré, en faisant une comparaison de trois souches de poules commerciales à savoir Cobb 500, Ross 208 et Ross 308, qu'il y a des différences non négligeables de poids à 8 semaines d'âge. Cela témoigne de l'influence des facteurs génétiques et plus précisément des gènes sur la croissance du poulet de chair.

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 (**Rossilet, 2001**).

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 (**Habyarimana, 1994**). 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 (**IEMVT, 1991**).

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 (**Ricard, 1998**) et d'une faible fréquence des anomalies des pattes (**Cruinckshank et Sim, 1987**). L'influence des densités élevées sur les performances de croissance est d'autant plus marquée que la température est élevée (**Chawak et al, 1993**).

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 les manifestations d'animaux pendant le transport, la vaccination, une forte densité et des bruits brusques qui engendrent le stress des animaux.

Ces facteurs peuvent entraîner à la longue l'épuisement et un effet immunodépresseur des animaux qui y sont exposés. La conséquence étant une diminution de l'ingéré alimentaire (**Eneide, 2005**).

En transportant des poulets de chair en croissance-finition d'un bâtiment à l'autre, **Tanko (1996)** a observé une diminution de la consommation alimentaire de 764,66g à 594,92g, liée au stress.

I.3.2.1.3. Facteurs sanitaires

Dans les conditions de l'élevage, la grande sensibilité des volailles (virginité immunitaire et fragilité génétique des poussins) est soumise à des pressions plus ou moins fortes de différents agents infectieux : virus, bactéries, champignons, parasites (**Faye et Remond, 2001**). Leur présence peut provoquer un retard de croissance ou la mort par 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 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 de risques pathologiques (**Rossilet, 2001**).

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

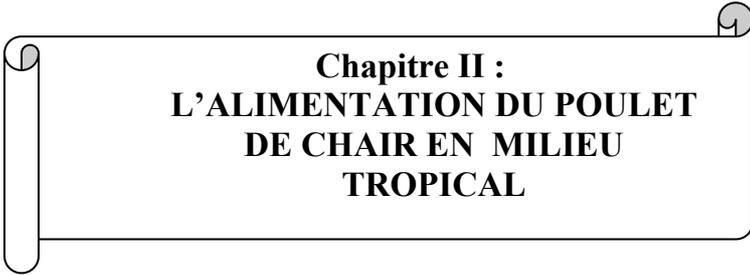
génétique et de garantir la qualité des produits, de la viande de poulet dans le cas présent (**Rossilet, 2001**).

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 (1979)**, 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. Cette croissance est sous l'influence de facteurs hormonaux et métaboliques, mais sa pleine expression est étroitement liée à des facteurs exogènes parmi lesquels l'alimentation occupe une place de choix. C'est la raison pour laquelle, il nous a paru opportun d'examiner, dans un second chapitre, quelles sont les exigences alimentaires du poulet de chair.



**Chapitre II :
L'ALIMENTATION DU POULET
DE CHAIR EN MILIEU
TROPICAL**

II.1 BESOINS ALIMENTAIRES DU POULET DE CHAIR

Les oiseaux en croissance doivent trouver dans leur aliment les éléments nécessaires à la synthèse de leurs tissus, ainsi qu'à l'entretien de la part déjà édifiée de leur organisme.

II.1.1. Besoins en eau

L'eau est l'élément le plus important de la ration quotidienne. Elle est indispensable, même chez l'animal à jeûn, car elle lui permet d'éliminer ses déchets métaboliques **(INRA, 1984)**.

L'ingestion d'eau par les volailles varie en fonction du poids et de l'âge du sujet, de la température ambiante, de la production et enfin de la nature des aliments.

La volaille a besoin d'eau propre et fraîche à tout moment de la journée. En générale, elle consomme à peu près deux fois la quantité d'aliment ingérée. Pour quatre poulets, il faut prévoir un litre d'eau chaque jour et le double si le temps devient plus chaud. Mais toute restriction alimentaire entraînerait une surconsommation d'eau. Lorsque la quantité d'eau distribuée par jour diminue, la réduction de la prise alimentaire et de la croissance qui s'en suit est proportionnelle au degré de la réduction hydrique **(Ferrando, 1969)**.

II.1.2. Besoins énergétiques

L'accroissement du niveau énergétique de l'aliment conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation. Son effet sur la croissance, variable selon les croisements, est perceptible jusqu'à 3 200 Kcal E.M./kg pour des poussins âgés de 0 à 4 semaines et jusqu'à 3 000 Kcal/kg pour des poulets âgés de 4 à 8 semaines. On estime qu'en dessous de ces valeurs, la réduction du poids vif à 56 jours est de 30 à 50g pour chaque diminution de 100 Kcal E.M./kg du niveau énergétique de l'aliment **(INRA, 1979)**.

II.1.3. Besoins en protéines et en acides aminés indispensables

Larbier et Leclercq (1992), pour le cas particulier des protéines, trouvent que ce besoin des animaux correspond à la notion de protéines parfaitement équilibrées et souvent exprimées sous le terme de "protéine idéale". Il s'agit de protéines et d'acides aminés qui satisfont exactement le besoin de l'animal en chacun des acides aminés indispensables, c'est-à-dire sans excès ni carence (Tableau III).

Un aliment pauvre en protéines a des effets néfastes sur le poids corporel chez le poulet. A titre indicatif, on peut considérer qu'une diminution de la teneur en protéines de 1% a le même effet sur l'indice de consommation qu'une réduction du niveau énergétique de 50 Kcal E.M./kg (**INRA, 1979**).

II.1.4. Besoins en minéraux et vitamines

Le squelette à lui seul contient au moins 80% des matières minérales de l'organisme. Les macroéléments (calcium, phosphore, magnésium...) et les oligoéléments (fer, cuivre, manganèse...) sont très importants car ils peuvent améliorer les performances des animaux. Les carences peuvent conduire à de graves symptômes qui se traduisent par des baisses d'appétit, de la résistance aux maladies, de la fécondité ou de la production (**Becart et al, 2000**). L'alimentation minérale des animaux a pour but de couvrir les dépenses de l'organisme et d'assurer une minéralisation normale des productions.

Les vitamines sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme qui est incapable d'en synthétiser la majeure partie ; elles doivent donc être présentes dans la ration (Tableau IV).

Tableau III : Apports recommandés en protéines et acides aminés pour le poussin en démarrage (en p.cent de régime)

| | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Taux énergétique (Kcal E.M./kg) | 2 900 | 3 000 | 3 100 | 3 200 |
| M.A.T. | 21,50 | 22,20 | 23,00 | 23,70 |
| Lysine | 1,12 | 1,16 | 1,20 | 1,24 |
| Méthionine | 0,47 | 0,48 | 0,50 | 0,52 |
| Méthionine + Cystine | 0,84 | 0,87 | 0,90 | 0,93 |
| Thréonine | 0,67 | 0,70 | 0,72 | 0,74 |
| Tryptophane | 0,22 | 0,23 | 0,24 | 0,25 |
| Arginine | 1,21 | 1,26 | 1,30 | 1,34 |
| Leucine | 1,57 | 1,63 | 1,68 | 1,73 |
| Isoleucine | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,96 |
| Valine | 0,98 | 1,01 | 1,04 | 1,08 |
| Histidine | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,50 |
| Phénylalanine | 0,79 | 0,82 | 0,84 | 0,87 |
| Phénylalanine + Tyrosine | 1,50 | 1,55 | 1,60 | 1,65 |
| Glycine + Sérine | 1,87 | 1,94 | 2,00 | 2,06 |

Source : INRA, 1979

Tableau IV : Apports recommandés en minéraux – oligoéléments et vitamines chez le poulet de chair

| | Démarrage | Poulet en croissance | Finition |
|-------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------|
| <u>Apports en % de l'aliment</u> | | | |
| Calcium | | | |
| 2900-3000 kcal EM/kg | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| 3100-3200 kcal EM/kg | 1,1 | 1,0 | 0,9 |
| Phosphore disponible | | | |
| 2900-3000 kcal EM/kg | 0,42 | 0,38 | 0,30 |
| 3100-3200 kcal EM/kg | 0,45 | 0,41 | 0,32 |
| Sodium | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Chlore | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| <u>Apports en g/100kg d'aliment</u> | | | |
| Zinc | 4,0 | 4,0 | 2,0 |
| Cuivre | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| Fer | 2,5 | 2,5 | 1,5 |
| Manganèse | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Iode | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Cobalt | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Sélénium | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| <u>Apports pour 100kg d'aliment</u> | | | |
| Vitamine A | 1 000 000 | 1 000 000 | 1 000 000 |
| Vitamine D3 | 150 000 | 150 000 | 150 000 |
| Vitamine E | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| Vitamine K3 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| Thiamine | 0,05 | - | - |
| Riboflavine | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Acide pantothénique | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Niacine | 2,5 | 1,5 | 1,5 |
| Acide folique | 0,02 | - | - |
| Vitamine B12 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Chl.choline | 50 | 50 | 50 |

Source : ITAVI, 1980

II.2. LES PRINCIPALES MATIERES PREMIERES UTILISEES DANS

L'ALIMENTATION DES VOLAILLES

L'aliment doit permettre aux animaux d'exprimer pleinement leur potentiel génétique et garantir la qualité des produits. Classiquement, les aliments doivent contenir tous les éléments nutritifs dont le poulet a besoin pour se développer, c'est-à-dire : des glucides, des lipides, des matières azotées, des vitamines, des minéraux et des additifs alimentaires.

Les matières premières utilisées en alimentation des volailles se classent en deux catégories : les premières appartiennent au groupe « énergie » et comprennent, outre les céréales, quelques racines et tubercules, mais aussi des sous-produits industriels de meunerie (sons et farines basses). Les deuxièmes rassemblent les tourteaux (sous-produits des huileries) et des farines de poisson fabriquées localement (**Rossilet, 2001**).

II.2.1. Les matières premières énergétiques disponibles

- ☞ **Le maïs** : il représente la céréale de choix pour l'alimentation des volailles. Sa valeur énergétique est très élevée et son amidon présente une digestibilité élevée. Cependant, le maïs est pauvre en protéines et déséquilibré en acides aminés, contient du phosphore sous forme phytique (difficilement utilisable) et est également dépourvu de sodium et de calcium. Quand le maïs est conservé dans de mauvaises conditions, il renferme des champignons toxiques pour les animaux. Sur le plan nutritionnel, il n'y a pratiquement pas de limite à l'emploi du maïs dans l'alimentation des volailles. Il est présent entre 60 et 70% dans l'aliment.
- ☞ **Les farines basses de riz** : ce sont des sous-produits de l'industrie du riz. Ils ne posent généralement pas de problèmes d'incorporation dans la constitution des aliments destinés aux volailles. Cependant, la qualité de ces produits peut être altérée par le son qui lui contient de fibres et est en revanche pauvre en protéines. Par contre ces farines sont plus pauvres en fibres et riches en protéines, d'où leur intérêt.
- ☞ **Les remoulages de blé** : sont riches en protéines et en phosphore disponible. Pas de limite d'incorporation.
- ☞ D'autres matières premières énergétiques pourraient être disponibles, mais leur utilisation dans les aliments des volailles, fait aussi concurrence à l'alimentation humaine. Il en est ainsi du **mil** et du **sorgho**. Le **manioc** peut être utilisé sous forme de cossettes ou de granulés après broyage. En

pratique, quand le manioc est disponible et de bonne qualité, la limite d'incorporation ne doit pas dépasser 20-25%. Enfin, les **graisses végétales** sont également utilisées telles l'huile de soja en particulier.

II.2.2. Les principales matières premières azotées disponibles

- ☞ **Le tourteau de coton** est un sous-produit industriel : c'est un tourteau de qualité très moyenne, proche du tourteau de colza. Sa teneur en matières azotées est intéressante : 45% de la matière sèche mais est pauvre en lysine et en acides aminés soufrés. La digestibilité de ces protéines est inférieure de 10 points à celle des protéines de soja. Le véritable problème posé par le tourteau de coton, est la présence d'un facteur anti-nutritionnel : le gossypol. Il s'agit d'un composé jaune qui a un effet néfaste sur la viabilité et la croissance des jeunes animaux. Limite d'incorporation : 10% dans les aliments destinés aux volailles.
- ☞ **Le tourteau de soja** : la forme la plus utilisée est « le tourteau 50 » qui contient 48% de protéines. Ces protéines sont très digestibles et le profil en acides aminés convient parfaitement aux besoins des animaux, d'où son intérêt. Les facteurs antitrypsiques disparaissent avec des traitements par la chaleur. Il est couramment introduit dans les aliments à des taux supérieurs à 20%. Mais son prix limite l'utilisation.
- ☞ **Les farines de poisson** : sont des matières premières assez hétérogènes, car elles contiennent selon le cas, des déchets de poisson, des poissons entiers, des poissons gras ou des poissons maigres. Elles sont en général de très bonne qualité, riches en minéraux et en énergie. Il faut s'en tenir à des teneurs ne dépassant pas 5% car à fortes doses, ces farines communiquent leur odeur caractéristique au poulet.
- ☞ **Le tourteau d'arachide** : il pourrait être un bon produit s'il n'y avait le problème des aflatoxines qui nous conduit à en déconseiller l'emploi. Quand il fait l'objet de détoxification (traitement à l'ammoniac, formol et chaleur), le tourteau d'arachide est généralement utilisé à 20-25%.

Au total, plusieurs matières premières sont utilisables en alimentation du poulet de chair, mais l'incorporation de ces ingrédients dans la ration doit tenir compte des besoins physiologiques de l'oiseau. En d'autres termes, l'élaboration de la ration du poulet de chair obéit à des règles.

II.3. LES RATIONS ALIMENTAIRES DU POULET DE CHAIR

L'élevage du poulet de chair comprend trois périodes auxquelles correspondent différentes formules alimentaires comme suit (**Rossilet, 2001**):

- Aliment de démarrage, compté de un jour à 15-17 jours voire plus tard,
- Aliment de croissance à partir de 15-17 jours jusqu'à 30-35 jours,
- Aliment de finition, de 30-35 jours à l'abattage.

Il est cependant possible de n'utiliser que deux types d'aliments représentant pour le premier l'équivalent des animaux démarrage-croissance et distribué de un jour à 30-35 jours d'âge. Le second, l'aliment de finition est consommé à partir de 35 jours et jusqu'à l'abattage. Une stratégie consiste à n'utiliser qu'un seul type d'aliment du premier au dernier jour d'élevage. Mais, en réalité, plusieurs variantes sont souvent observées sur le terrain (**Rossilet, 2001**).

De même, la liste des matières premières à utiliser dans la confection des rations alimentaires ainsi que les indications relatives aux additifs et compléments présente des variations suivant la région, les ressources de cultures disponibles, la spéculation et l'un des facteurs déterminants, les ressources financières. Mais, selon les spécialistes de la nutrition, la formule alimentaire de croissance doit comprendre un minimum de 17% de protéines totales et un maximum de 3,5% de matières grasses totales, par rapport à la matière fraîche. Elle est composée d'un minimum de 60-70% de céréales. Elle compte un maximum de 10% de protéagineux. La ration de finition comprend un minimum de 15% de protéines et un maximum de 3,5% de matières grasses totales. Elle renferme un minimum de 75% de céréales et un maximum de 10% de protéagineux. La ration ne doit pas contenir de coccidiostatiques (**[http : // www.apaqw.be](http://www.apaqw.be)**) (Tableau V).

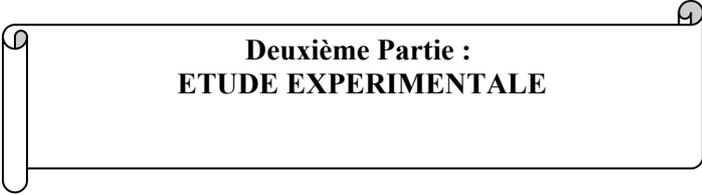
Tableau V: Quelques exemples de formulations alimentaires

| | |
|---|--|
| <p>FICHE TECHNIQUE Aliment poulet de chair - démarrage (Age 0 - 4 semaines)</p> <p>Formule 1 Céréales en semoule 65 % Tourteau d'arachide broyé 20 % Farine de poisson 13,5 % Minéraux + vitamines + acides aminés 1,5 % Total 100 %</p> <p>Composition Matières protéiques brutes 23 % Energie métabolisable 3114kcal/kg Matières grasses 3,4 % Cellulose brute 4% Calcium 3% Phosphore 1,5 % Lysine 1,3 % Méthionine 0,5 %</p> | <p>FICHE TECHNIQUE Aliment poulet de chair – démarrage (Age 0 - 4 semaines)</p> <p>Formule 2 Céréales en semoule 74 % Tourteau d'arachide 22 % Minéraux + vitamines + acides aminés 4 % Total 100%</p> <p>Composition Matières protéiques brutes 18,5% Energie métabolisable 3 000 kcal/kg Matières grasses 2,3% Cellulose brute 2,3% Calcium 4,3% Phosphore 0,7% Lysine 0,7% Méthionine 0,3%</p> |
|---|--|

Source : Fall et al, 1991

En résumé, la ration alimentaire du poulet de chair doit comporter tous les ingrédients indispensables à la pleine expression de ses potentialités de croissance.

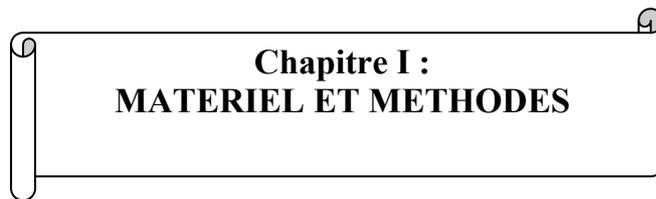
De ce point de vue, plusieurs matières premières existent, mais leur mélange pour la constitution de la ration doit tenir compte essentiellement de deux facteurs pour mieux rentabiliser l'atelier de production : leur disponibilité et leur coût. En Afrique tropicale, une des principales sources d'énergie utilisée est le maïs ; or cette céréale est importée et coûte chère. C'est pourquoi nous avons jugé utile de trouver un moyen de remplacer le maïs par une céréale locale telle que le niébé ; ce sont les résultats de telles investigations, objet de notre étude que nous présentons dans la deuxième partie de ce document.



**Deuxième Partie :
ETUDE EXPERIMENTALE**

L'étude a été menée du 18 Avril au 29 Mai 2006 dans une ferme à Sangalkam située à 37 Km de Dakar.

Après avoir évoqué le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation pratique de notre essai, nous présenterons les résultats obtenus qui seront par la suite soumis à une discussion.



Chapitre I :
MATERIEL ET METHODES

I.1. MATERIEL

I.1.1. Matériel animal

Les essais ont porté au départ sur une bande de 350 sujets âgés d'un jour et pesant en moyenne 45g. Ce sont des sujets à croissance rapide (Jupiter) provenant de AVIPROD.

Dès réception à la ferme, les poussins reçoivent le vaccin contre la maladie de Newcastle par trempage oculo-nasal avec le vaccin Hitchner B1 (flacon de 1 000 doses) et un anti-stress, LutricyclineND dans l'eau de boisson.

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 |
| 1 ^{er} J | Imopest Hitchner B ₁ (HB ₁) | Trempage du bec 100 doses/litre d'eau de boisson | Primo vaccination contre la maladie de Newcastle |
| 1 ^{er} - 3 J | Lutricycline 10/5 ND | 5g/litre d'eau de boisson | Traitement anti-stress et autres infections |
| 14 ^e J | Bursavac ND | 1 000 doses/litre de boisson | Vaccination contre la maladie de Gumboro |
| 15 ^e J – 16 ^e J | Lutricycline 10/5 ND | 5g/litre d'eau de boisson | Traitement anti-stress et prévention des réactions post vaccinales |
| 17 ^e J | Bursavac ND | 1 000 doses/litre de boisson | Rappel contre la maladie de Gumboro |
| 18 ^e J – 20 ^e J | Lutricycline 10/5 ND | 5g/litre d'eau de boisson | Traitement anti-stress et prévention des réactions post vaccinales |
| 27 ^e J – 29 ^e J | Biaprim ND | 1ml/litre d'eau de boisson | Traitement préventif de la coccidiose et autres infections |
| 34 ^e J | Lutricycline 10/5 ND | 5g/litre d'eau de boisson | Traitement anti-stress et prévention des réactions post vaccinales |

I.1.2. Matériel d'élevage

I.1.3.1. Le bâtiment

Le local d'élevage est un bâtiment de 81 m² de superficie avec sol bétonné et de grandes ouvertures grillagées sur une façade.

Quinze jours avant la phase de démarrage, le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire ont été réalisés afin de baisser le microbisme et de permettre à la nouvelle bande de se développer dans une ambiance compatible avec leur grande sensibilité. La poussinière et sa litière furent installées deux jours avant.

La température sous l'éleveuse a été maintenue en moyenne à 30° C grâce à un réchaud à gaz. L'éclairage du bâtiment est assuré le jour par la lumière solaire et la nuit, par des ampoules électriques.

I.1.3.2. Matériel d'alimentation

Il se compose :

- De 10 mangeoires en plastique au démarrage et de 12 en finition,
- De 8 abreuvoirs en plastiques de type siphon de 1,5 litres pour le démarrage et, 10 abreuvoirs de 3 litres et 5 abreuvoirs de 5 litres pour la croissance - finition.

Nous avons aussi utilisé, deux balances de 2 Kg et 20 Kg de portée pour la pesée des animaux et des aliments.

I.1.3.3. L'aliment

L'objectif de notre travail est de savoir s'il est possible de réduire le coût des productions avicoles en substituant dans la ration des volailles, le maïs par une céréale produite localement, en l'occurrence le niébé.

Pour mieux comprendre notre motivation, il nous a paru utile de présenter ces deux céréales du point de vue de leurs caractéristiques et de leur disponibilité au Sénégal.

I.1.3.3.1. Le maïs

I.1.3.3.1.1. Description

Originnaire du Mexique (**F.A.O., 1993**), le maïs (*Zea mays*) est une céréale de choix dans l'alimentation des poulets de chair (**Smith, 1992**). Ceci s'explique entre autres, par la bonne digestibilité de sa matière organique avec un TDN estimé à 80,75% et sa valeur énergétique élevée d'environ 3432 kcal/kg (**Ferrando, 1969**).

I.1.3.3.1.2. Valeur nutritive

Malgré des résultats sensiblement différents selon les zones de culture, plusieurs auteurs reconnaissent que le maïs contient peu de cellulose (2,7% de MS), une proportion relativement élevée de matières grasses, mais peu de protéines (8% de MS). Il est presque dépourvu de sodium (0,01% de MS) et de calcium (0,01%). Le phosphore total et disponible est estimé respectivement à 0,31% et à 0,06% de MS. L'amidon représente 72,5% de MS. Le maïs contient également une quantité relativement importante de pigments xanthophylles, environ 25 ppm (**Ferrando, 1969 ; Larbier et Leclerq, 1992**).

Le maïs présente une bonne digestibilité, ce qui met à la disposition des volailles, l'énergie contenue dans ses graines. Il possède la valeur énergétique la plus élevée des céréales en raison de sa teneur importante en matières grasses (**Anselme, 1987**).

I.1.3.3.1.3. Facteurs toxiques et limites d'utilisation

Le maïs ne contient pas de facteurs antinutritionnels ou toxiques. Cela explique pour l'essentiel, son excellente digestibilité. La céréale est souvent utilisée à des taux avoisinants 67,50% pour le démarrage et 70% pour la finition (**Vias, 1995**).

I.1.3.3.1.4. Situation au Sénégal

Le maïs comme les autres cultures vivrières bénéficie de la conception et de la mise en œuvre de différents programmes agricoles (PNDA, PAFS...) initié par l'Etat dont les objectifs principaux sont d'améliorer la sécurité alimentaire et de réduire la pauvreté.

Ainsi, les campagnes agricoles du maïs affiche un bilan satisfaisant : en 2002-2003, le rendement passait de 728 à 2 861 kg en 2004-2005, soit une

hausse d'environ 25%. Dans le même temps, la production passait de 78 194 à 421 419 T (Tableau VII)

Cependant, malgré les efforts consentis, les performances de culture sont encore faibles et expliquent en partie les importations massives de maïs grains qui avoisinent environ 100 000 T par an (toutes importations confondues), pour une valeur d'environ 10 milliards de FCFA. En effet, la demande intérieure (estimée à plus de 200 000 T) est supérieure à l'offre (100 000 T), du fait surtout du développement de l'aviculture dont les besoins ne sont pas couverts par la production nationale. Les seuls besoins exprimés par les aviculteurs pour la campagne 2003, tournent autour de 100 000 T (**PURCV, 2004**). Le CNA indique que le maïs incorporé dans l'aliment volaille, représente une valeur de 7 milliards de FCFA.

Tableau VII: Evolution de la production de maïs de 2002-2003 à 2005-2006

| Année | Superficie (ha) | Rendements (Kg) | Production (tonnes) |
|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 2002-2003 | 107.441 | 728 | 78.194 |
| 2003-2004 | 175.575 | 2.283 | 400.909 |
| 2004-2005 | 147.298 | 2.861 | 421.419 |
| 2005-2006 | 141.112 | 2.925 | 412.756 |

Source : Direction de l'Agriculture du Sénégal (2006)

I.1.3.3.2. Le niébé

I.1.3.3.2.1. Description

Le niébé (*Vigna unguiculata*) est la plus importante légumineuse à graines dans les zones de Savane tropicale d'Afrique. Originaire de l'Afrique du Sud-Est, le niébé s'est diffusé dans le monde entier. C'est un aliment de base apprécié en Afrique car ses feuilles, gousses vertes et graines sèches peuvent être consommées et commercialisées.

Son intérêt particulier en Afrique réside dans :

- 1 → une adaptation à la sécheresse du fait de variétés à cycles très courts ;
- 2 → un haut potentiel de fixation biologique de l'azote dans les aires de cultures traditionnelles dont les sols sont pauvres : faible teneur en matière organique (<0,2 %), haute composante de sable (>85 %), et une adaptation à une gamme large de pH (4,5 – 9,0) ;
- 3 → une tolérance aux hautes températures durant son stade végétatif ;
- 4 → un bon comportement sous l'ombrage ;
- 5 → une croissance végétative rapide ;

6 → de multiples usages comme légume vert (feuille et gousses), graines sèches et fourrage.

La production mondiale du niébé est estimée à 3,3 millions de tonnes de graines sèches dont 64% sont réalisés en Afrique. Les principaux pays producteurs en Afrique de l'Ouest sont le Nigeria, le Niger, le Mali, le Burkina Faso, le Sénégal et le Ghana (www.fao.org).

I.1.3.3.2.2. Valeur nutritive

Le niébé procure l'essentiel des protéines, des vitamines et des micro-éléments tels que le fer, le calcium, le zinc et aussi des carbohydrates. La graine mûre contient 23-25 % de protéines, 50-67 % d'amidon, des vitamines du groupe B (www.fao.org)

I.1.3.3.2.3. Facteurs toxiques et limites d'utilisation

La graine de niébé peut-être utilisée comme source de protéines pour la volaille à condition de ne pas dépasser 15% de taux d'incorporation à cause de la présence de substances antinutritionnelles telles que la lyxoxigénase qui est un facteur antitrypsique (**Anselme, 1987**).

I.1.3.3.2.4. Situation au Sénégal

Au Sénégal, la superficie de la culture est sans cesse en augmentation. Les régions Nord de Louga et de St Louis constituent les principales zones de culture du niébé avec environ 65 % du total. Les régions Centre-Nord de Diourbel et de Thiès représentent la seconde plus importante zone, avec 29 % des superficies. En 2004-2005, la production de niébé fut de 26 077T contre 34 705T en 2003-2004 (Tableau VIII) (**Direction de l'Agriculture, 2006**), soit une baisse de 25% à cause du péril acridien. Mais, avec le programme de relance des cultures vivrières, la campagne 2005-2006 donne des résultats encourageants à tel point que l'Etat entrevoit une production de 175 000 T à l'horizon 2006-2007 (**Direction de l'Agriculture, 2006**).

Tableau VIII: Evolution de la production de niébé de 2002-2003 à 2005-2006

| Année | Superficie (ha) | Rendements (Kg) | Production (tonnes) |
|--------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 2002-2003 | 132 596 | 97 | 12 805 |
| 2003-2004 | 145 487 | 239 | 34 705 |
| 2004-2005 | 188 181 | 139 | 26 077 |
| 2005-2006 | 222 280 | 539 | 119 827 |

Source : Direction de l'Agriculture, 2006

A côté des variétés locales (Matam, Mame Penda, Mame Fama, Ndout...), il existe des variétés améliorées dont les plus rencontrées sont les variétés 58-57, Ndiambour, Mougne, Bambey 21, CB5, Mouride et Mélakh. Chacune de ces variétés présente des compositions nutritives propres (Tableau IX et X).

Tableau IX: Résultats d'analyse de quelques variétés de niébé et de quelques produits à base de niébé

| Produits | gr/100gr de produit (MS) | | | | | | | | Calorie par 100gr |
|---|--------------------------|------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|------------|---------------|-------------------|
| | Humidité | Matières grasses | Protéines | Quantité totale de glucides | Cellulose brute | Substance cellulosique | Cendre | Cabo-hydrates | |
| B-21 non cuite | 15,9 | 1,5 | 26,5 | - | 5,1 | - | 5,4 | - | - |
| B-21 cuite et séchée | 7,2 | 2,6 | 25,0 | 4,9 | 6,5 | 29,7 | 2,6 | 34,2 | 263 |
| CB-5 non cuite | 13,9 | 1,4 | 23,1 | - | 5,6 | - | 7,1 | - | - |
| CB-5 extrudée | 10,7 | 2,7 | 24,2 | 8,8 | - | 8,4 | 3,2 | 52,6 | 328 |
| 58/57 grillée et décortiquée | 4,4 | 2,0 | 25,1 | 10,1 | 2,4 | 21,3 | 4,0 | 37,4 | 296 |
| Farine de 58/57 décortiquée et fermentée | 10,4 | 2,3 | 25,9 | 8,7 | 2,2 | 16,8 | 3,3 | 42,8 | 296 |

Source : Sène et al, 1974

Tableau X : Concentration en acides aminés de quelques variétés de niébé

| Produits | Concentration en acides aminés en mg par gramme de protéines | | | | | | | | CEP | % de protéine |
|---|--|-------------|-----------|---------|------------|------------|---------|--------|------|---------------|
| | Lysine | Tryptophane | Thréonine | Cystine | Méthionine | Isoleucine | Leucine | Valine | | |
| B-21 cuite et séchée | 89,2 | 38,9 | 8,5 | 18,2 | 43,6 | 80,8 | 49,3 | 8,5 | 1,87 | 25,0 |
| Sanxal de 58/57 grillée et décortiquée | 54,2 | 37,9 | 8,3 | 14,4 | 14,4 | 40,8 | 77,9 | 47,1 | 1,15 | 25,1 |
| CB-5 décortiquée et extrudée | 71,9 | 40,9 | 9,7 | 15,0 | 43,2 | 83,0 | 49,3 | 9,5 | 1,18 | 24,2 |
| Farine 58/57 fermentée et décortiquée | 60,5 | 36,9 | 8,6 | 14,2 | 38,9 | 74,4 | 44,1 | 7,2 | — | 25,9 |

Source : Sène et al, 1974

CEP : Coefficient d'efficacité protéique

Dans notre étude nous avons utilisé le niébé B-21 cuit et séché (Fiche 1). La cuisson inactive pratiquement les facteurs antinutritionnels comme l'inhibiteur trypsique améliorant ainsi la digestibilité et les valeurs nutritives de plus de 50% (Sène et al, 1974).

Fiche 1 : Caractéristiques du niébé B-21

| | | | | | |
|---|-------------------|-----------------|---------------------|----------------|----------------|
| Espèce : <i>Vigna unguiculata</i> | | | | | |
| Nom de la variété : BAMBEY 21 | | | | | |
| Année de création : 1974 | | | | | |
| Année de vulgarisation : 1975 | | | | | |
| Origine : ISRA/CNRA – Bambey/sénégal | | | | | |
| Pédigré : 5/6 5840, 1/4 66-74, 1/8 5850 L.9 | | | | | |
| Caractéristiques botaniques | | | | | |
| <u>Port</u> | <u>Croissance</u> | <u>Feuilles</u> | <u>Fleurs</u> | <u>Gousses</u> | <u>Graines</u> |
| Erigé | Déterminée | Vert foncé | Blanches et longues | Vert foncé | Blanches |
| Résistance aux maladies | | | | | |
| Chancre | Striga | Amsacta | Pucerons | Thrips | Bruches |

Source: CNRA-Bambey, 1993

I.2. METHODES

I.2.1. Objectifs

Notre essai a pour objectif de mettre en évidence l'influence de la substitution du maïs par le niébé (à 10% et à 15%) sur les performances de croissance des poulets de chair. Sur le plan pratique, la méthode consiste à comparer les performances des sujets élevés dans les mêmes conditions et qui, recevant un aliment classique durant la phase de démarrage, sont soumis durant la phase de croissance-finition (phase de l'essai) aux différents aliments expérimentaux.

I.2.2. Répartition des oiseaux en lots

Durant la période de démarrage, les sujets sont nourris avec un même aliment appelé "aliment unique" qui sera également distribué pendant la phase de croissance-finition.

Après la phase de démarrage, soit le 23^e jour, les oiseaux au nombre de 345 sont répartis au hasard en trois lots et recevant respectivement :

- ◆ un aliment unique contenant 0% de niébé et 50% de maïs pour le lot 1 (LT): 115 sujets,
- ◆ un aliment unique avec du niébé incorporé à 15% et 35% de maïs pour le lot 2 (L15) : 115 sujets,
- ◆ un aliment unique avec du niébé incorporé à 10% et 40% de maïs pour le lot 3 (L10) : 115 sujets.

L'aire d'élevage des volailles a été divisée en trois compartiments à l'aide de cartons d'une hauteur de 0.70m. Le bâtiment était éclairé le jour par la lumière solaire et la nuit, par des ampoules électriques.

1.2.3. Analyse bromatologique des aliments

Les aliments distribués ont été fournis par G.A.M.A. et leurs compositions figurent dans les tableaux XI et XII. Les analyses ont été effectuées par le Laboratoire de Nutrition Animale de L'EISMV (LANA)

Tableau XI : composition de l'aliment unique

| Composantes déterminées | Intrants analysés |
|--------------------------------|--------------------------|
| - Matières sèches (%) | 89,17 |
| - Matières minérales (%) | 07,48 |
| - Calcium (%) | 01,03 |
| - Protéines brutes (%) | 20,96 |
| - Cellulose brute (%) | 06,67 |
| - Matières grasses (%) | 05,88 |

Tableau XII : composition des rations niébé 10% et 15%

| Composantes déterminées | Intrants analysés | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Ration niébé 10% | Ration niébé 15% |
| - Matières sèches (%) | 89,57 | 89,48 |
| - Matières minérales (%) | 08,15 | 08,99 |
| - Calcium (%) | 01,75 | 02,12 |
| - Protéines brutes (%) | 19,98 | 20,37 |
| - Cellulose brute (%) | 12,63 | 13,20 |
| - Matières grasses | 04,60 | 04,85 |

I.2.4. Evaluation de la consommation alimentaire

Les aliments, comme l'eau, ont été distribués ad libitum.

La mesure des quantités d'aliment consommées s'est effectuée le jour de l'abattage, c'est-à-dire le 42^{ème} jour : le dernier sac ouvert est pesé, donnant ainsi la partie consommée à laquelle on ajoute la quantité des autres sacs entièrement utilisés. Dans chaque lot, la consommation alimentaire par poulet est calculée en divisant la quantité totale ingérée par le nombre de poulets.

I.2.5. Evaluation des performances de croissance

Pendant la phase expérimentale, la pesée des sujets s'est faite au hasard. Chaque semaine, on pèse un échantillon de 60 poulets par groupe de 5. On calcule ensuite à partir de la moyenne de cet échantillon, l'homogénéité du lot. L'exercice a lieu les matins avant la distribution de l'aliment afin de réduire le stress.

Les performances de croissance des différents lots ont été déterminées en tenant compte de l'évolution pondérale et de l'indice de consommation (IC). L'évolution pondérale a été calculée à partir du gain moyen quotidien.

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

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

L'indice de consommation est évalué sur la période de notre expérience.

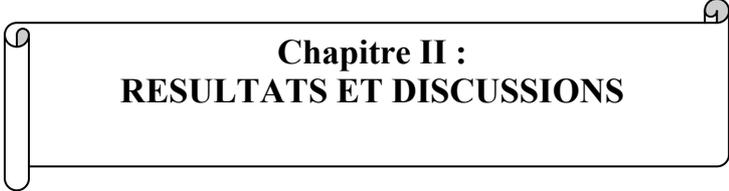
Le jour de l'abattage, 25 poulets de chaque lot ont été pesés pour déterminer le poids vif et le poids des carcasses ainsi que le poids des viscères après le sacrifice.

I.2.6. Analyse économique

Les résultats techniques nous ont permis de faire une étude économique basée sur les investissements dans l'alimentation et les revenus tirés des ventes des poulets. Cette analyse a pour finalité d'indiquer par rapport aux performances des animaux, le type d'aliment le plus rentable en élevage de poulet de chair.

I.2.7. Analyse statistique des résultats

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne \pm écart-type. La comparaison intra et inter-lots a été réalisée par le test de la différence minimale (z-test) avec l'utilitaire d'analyse du logiciel Excel. Les valeurs de P \leq 0,05, ont été considérées comme significatives.



Chapitre II :
RESULTATS ET DISCUSSIONS

II.1.RESULTATS

II.1.1. La consommation alimentaire

La consommation alimentaire des différents lots est reportée dans le tableau XIII. L'histogramme 1 illustre la consommation individuelle suivant les lots.

Pendant la phase de croissance-finition, c'est-à-dire à la phase expérimentale, on note une légère différence de la quantité d'aliment ingérée par lot : le lot 1 enregistre un surplus de 5,8kg d'aliment consommé par rapport au lot 2 et un surplus de 2,2kg d'aliment devant le lot 3. Sur un plan individuel, un sujet du lot 1 a consommé 39,13g d'aliment de plus qu'un sujet du lot 2 et 19,11g de plus qu'un sujet du lot 3.

Tableau XIII : Consommation alimentaire suivant les types d'aliment

| Lots | Phase démarrage | Phase expérimentale | | | Sur les deux phases |
|------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | C.T par Sujet (kg) | C.T (kg) | Nombre de poulets | C.T par Sujet (kg) | C.T (kg) par poulet |
| LT | 1,857 | 197,7 | 115 | 1,719 | 3,576 |
| L15 | 1,857 | 191,9 | 115 | 1,680 | 3,537 |
| L10 | 1,857 | 195,5 | 115 | 1,700 | 3,557 |

C.T : Consommation Totale

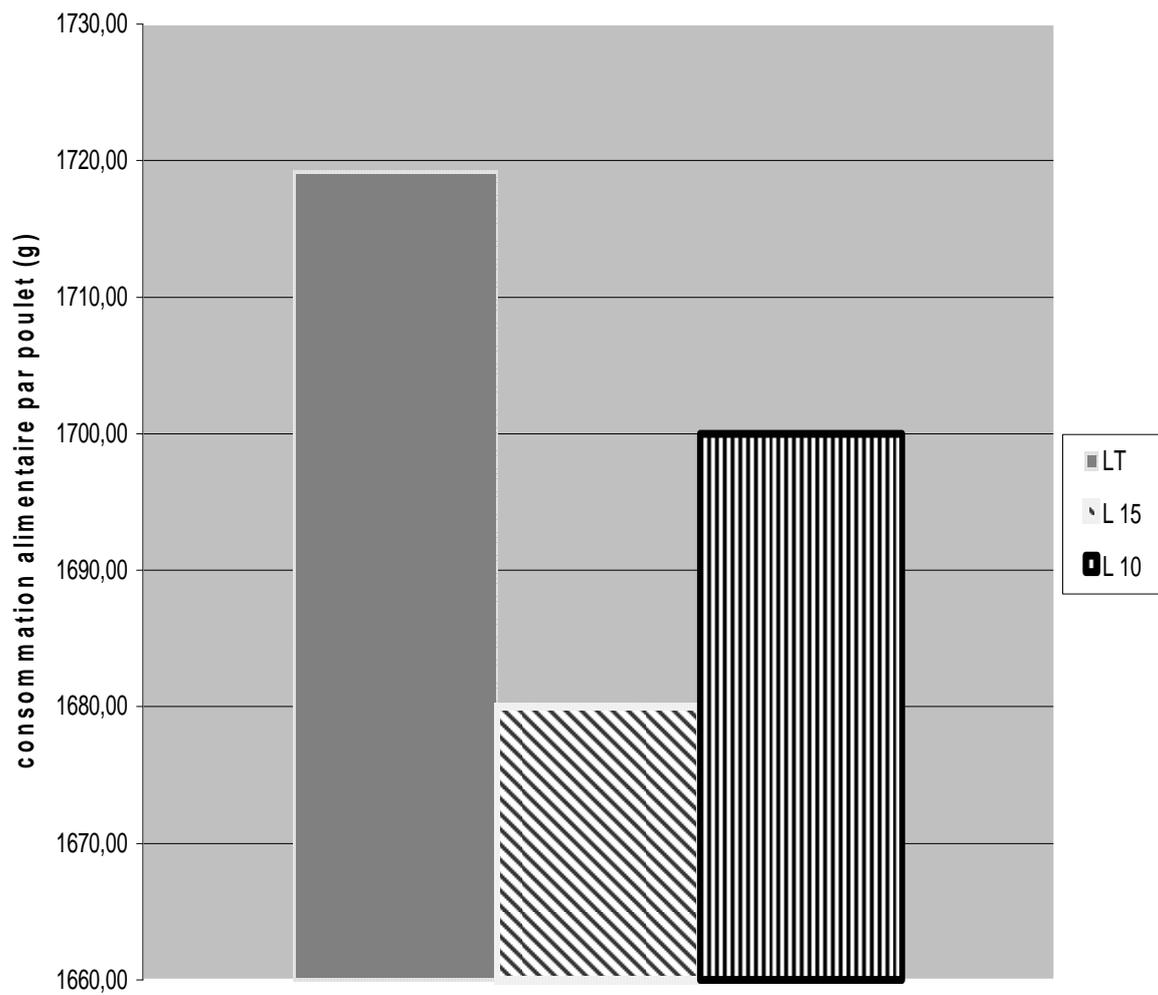


Figure 3: Consommation alimentaire par poulet en fonction du type de ration alimentaire

II.1.2. Les performances de croissance des poulets de chair.

II.1.2.1. Evolution pondérale et GMQ

II.1.2.1.1. Evolution pondérale

Les résultats sont présentés dans le tableau XIV et illustrés par la figure 4. L'évolution du poids avec l'âge est significative dans tous les lots ($P < 0,05$).

L'analyse statistique des résultats montre également que les poulets recevant 15% de niébé dans leur ration, ont une croissance plus rapide, suivie des oiseaux dont la ration contient 10% de niébé ($P < 0,05$). A l'abattage, le poids moyen d'un poulet est de :

- 1870g pour la ration contenant 15% de niébé
- 1740g pour la ration contenant 10% de niébé
- 1660g la ration classique

En d'autres termes, l'incorporation du niébé dans la ration du poulet de chair accélère sa croissance.

Tableau XIV: Evolution pondérale des poulets en fonctions du type de ration Alimentaire

| LOTS | Poids moyen par poulet (g) | | | |
|------|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|
| | Début essai | Phase expérimentale | | |
| | | J 28 | J35 | J42 |
| LT | 596,66 ± 20,67a | 856 ± 16,73 a | 1210 ± 41,83 b | 1660 ± 41,83 e |
| L 15 | 597,50 ± 15,70 a | 878 ± 20,49 a | 1460 ± 41,83 c | 1870 ± 83,66 f |
| L 10 | 595 ± 30,82 a | 862 ± 4,47 a | 1270 ± 44,72 d | 1740 ± 22,36 g |

NB : ♦ Les valeurs d'une même colonne marquées par des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$).

- ♦ Les valeurs d'une même ligne marquées par des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$).

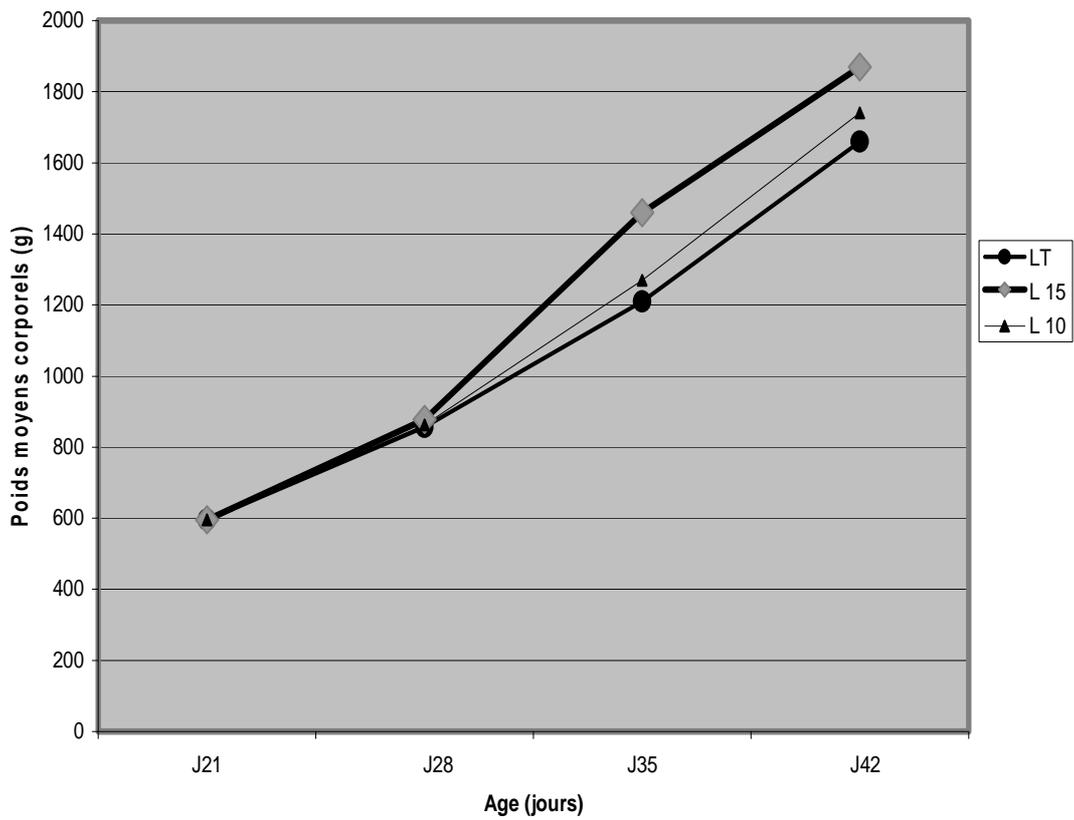


Figure 4: Courbes de l'évolution pondérale des poulets en fonction des types de rations alimentaires

II.1.2.1.2. GMQ

Les résultats sont mentionnés dans le tableau XV et illustrés par la figure 5. Ils font ressortir une différence significative ($P \leq 0,05$) dans les gains moyens quotidiens entre les différents lots lors de la première et de la deuxième semaine de l'essai. Le lot L15 qui reçoit le niébé à hauteur de 15% a son GMQ le plus élevé. Mais tandis que les lots LT et L10 ont un gain moyen quotidien croissant sur toute la période de l'essai, dans le lot L15, on assiste à une réduction du GMQ en fin de croissance.

Tableau XV : Influence de l'incorporation du niébé sur le gain moyen quotidien en fonction du type de ration alimentaire

| LOTS | GMQ par poulet (g) | | |
|------|--------------------|----------------|-----------------|
| | J 28 | J35 | J42 |
| LT | 37,28 ± 2,39 a | 50,57 ± 4,35 c | 64,28 ± 8,74 f |
| L 15 | 41,57 ± 2,78 b | 83,14 ± 4,21 d | 58,57 ± 11,73 f |
| L 10 | 38,14 ± 0,63 a | 58,28 ± 6,17 e | 67,14 ± 3,91 f |

- NB :**
- ♦ Les valeurs d'une même colonne marquées par des lettres différentes sont significativement différentes ($P \leq 0,05$)
 - ♦ Les valeurs d'une même ligne marquées par des lettres différentes sont significativement différentes ($P \leq 0,05$)

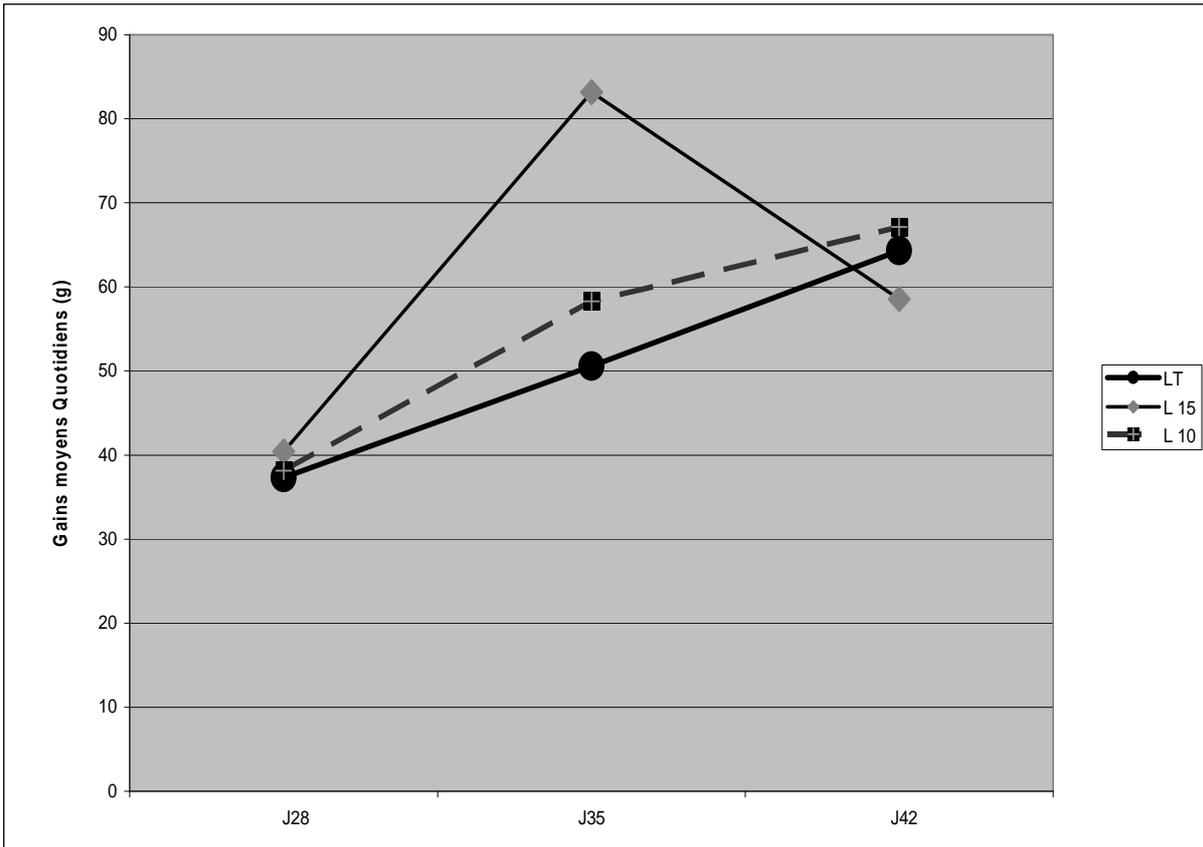


Figure 5: Courbe du gain moyen quotidien en fonction du type de ration alimentaire

II.1.2.2. Indice de consommation

Le tableau XVI révèle que les sujets du Lot L15 (illustré par la figure 6), c'est-à-dire ceux recevant 15% de niébé dans leur alimentation qui présentent le meilleur indice de consommation durant la phase de croissance-finition. Le même phénomène s'observe sur l'ensemble du cycle de production. Par contre, il n'y a pas de différence significative ($P \geq 0,05$) entre poulets recevant 10% de niébé dans la ration et poulets alimentés de manière classique. Quelque soit le lot, l'indice de consommation est meilleur que celui obtenu lors de la phase de démarrage.

Tableau XVI: Indice de consommation des poulets de chair en fonction du type de ration alimentaire

| LOTS | Phase de démarrage | Phase croissance-finition | Cycle de production |
|-------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| LT | 3,12 | 1,61 | 2,15 |
| L 15 | 3,12 | 1,31 | 1,9 |
| L 10 | 3,12 | 1,48 | 2,04 |

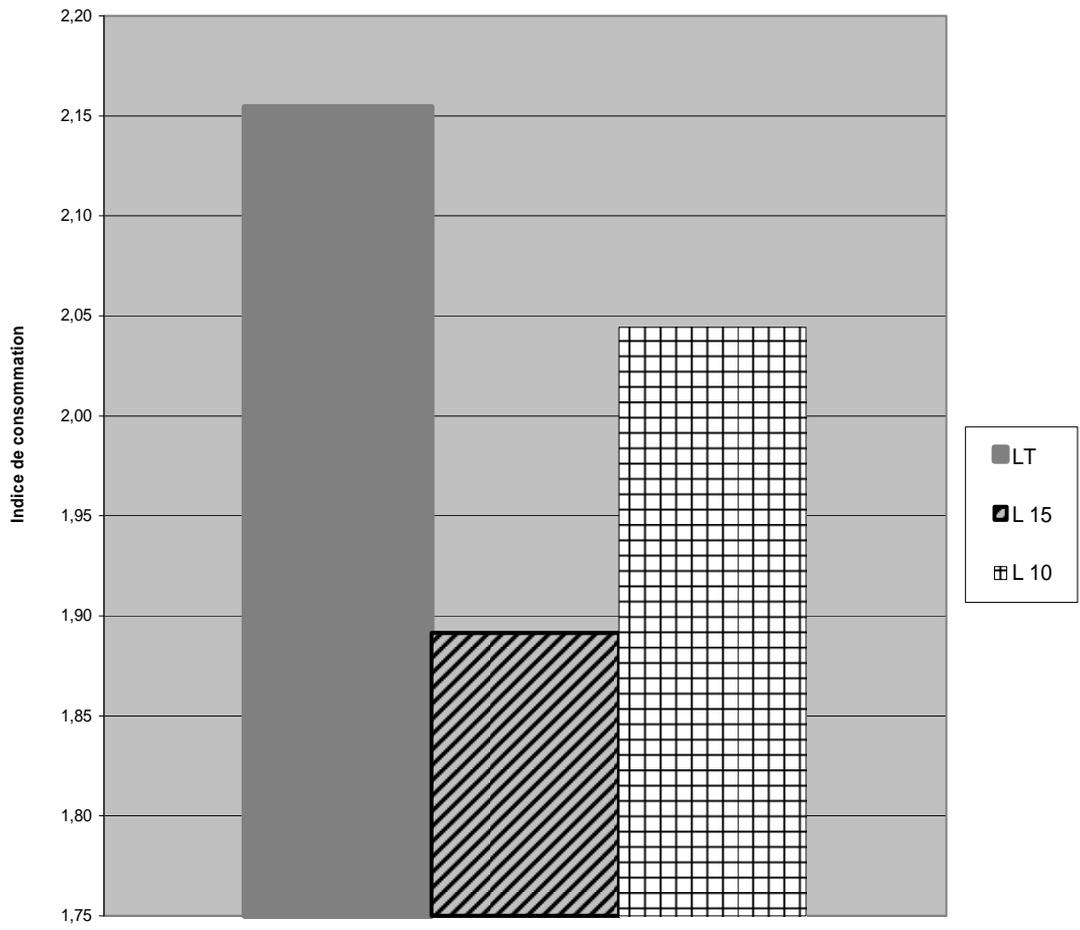


Figure 6 : Indice de consommation en fonction du type de ration alimentaire

II.1.2.3. Poids vif, poids des viscères et de la carcasse

A l'âge de l'abattage, le poids de la carcasse est significativement plus élevé ($P \leq 0,05$) chez les poulets du lot L15 (tableau XVII). Par contre, il n'y a pas de différence entre le lot témoin et le lot recevant 10% de niébé dans la ration alimentaire ($P \leq 0,05$).

S'agissant du poids des viscères, il n'existe pas de différence significative entre les lots ($P \leq 0,05$) quelque soit l'aliment présenté.

Tableau XVII : Poids vif, le poids des viscères et de la carcasse en fonction du type de ration alimentaire

| Lots | Poids vif moyen (g) | Poids des viscères (g) | Poids de la carcasse (g) |
|------|---------------------|------------------------|--------------------------|
| LT | 1660 ± 37,41 a | 250 ± 35,35 a | 1410 ± 65,19 a |
| L 15 | 1870 ± 74,83 b | 280 ± 27,38 a | 1590 ± 65,19 b |
| L 10 | 1740 ± 20 c | 290 ± 74,16 a | 1450 ± 79,05 a |

NB : Les valeurs d'une même colonne marquées de lettres différentes, sont significativement différentes ($P \leq 0,05$).

II.1.3. Rentabilité des différents types d'aliment

Cette étude est réalisée sur la base du coût d'achat des aliments, des charges et des prix de vente des poulets.

Les résultats présentés dans les tableaux XVIII et XIX montrent que l'incorporation de niébé à la ration du poulet de chair pendant la phase croissance-finition est rentable, avec un bénéfice net plus important pour un taux d'incorporation de 15%.

En se limitant à la phase expérimentale (croissance-finition), le bénéfice brut par poulet est de :

- 2135,8 F pour la ration à 15% de niébé
- 1964,25F pour la ration à 10% de niébé
- 1876,1 F pour la ration classique

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

- 1105,21 F pour la ration à 15% de niébé
- 932,46F pour la ration à 10% de niébé
- 832,10 F pour la ration sans niébé

Tableau XVIII : Bénéfice brut réalisé par poulet pendant la phase de

croissance-finition

| Lots | C.T./ P (Kg) | P M A (F) | C.A. /P (F) | PMP (Kg) | P. K.P (F) | P.P (F) | B.B/P (F) |
|-------------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| LT | 1,72 | 220 | 378,4 | 1,67 | 1350 | 2254,5 | 1876,1 |
| L15 | 1,68 | 230 | 386,4 | 1,87 | 1350 | 2524,5 | 2138,1 |
| L10 | 1,70 | 225 | 382,5 | 1,74 | 1350 | 2349 | 1966,5 |

C.T./ P : Consommation totale par poulet, **PMA** : Prix moyen d'1kg d'aliment
C.A. /P : Coût de l'aliment par poulet, **PMP** : Poids moyen d'un poulet
PKP : Prix d'1kg de poulet, **PVP** : Vente d'un poulet
BB/P : Bénéfice brut par poulet

Tableau XIX: Bénéfice réalisé sur le cycle de production

| Lot s | CT/ P (Kg) | PPA (F) | CA/P (F) | CP (F) | CaT (F) | PM P (Kg) | CoP (F) | PP (F) | BeP (F) | BN (F) |
|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| LT | 3,58 | 215 | 768,9 0 | 64 0 | 1408,9 0 | 1,66 | 848,7 3 | 135 0 | 501,2 7 | 832,10 |
| L15 | 3,54 | 220 | 778,1 7 | 64 0 | 1418,1 7 | 1,87 | 758,3 8 | 135 0 | 591,6 2 | 1106,3 3 |
| L10 | 3,56 | 217, 5 | 773,6 8 | 64 0 | 1413,6 8 | 1,74 | 812,4 6 | 135 0 | 537,5 4 | 935,32 |

PPA : Prix pondéré d'un aliment, **CP** : Charges par poulet
CA/P : Coût de l'aliment par poulet **CaT** : Charges totales
CoP : Coût par kg de poulet **PP** : Prix d'1 kg de poulet
BeP : bénéfice par kg de poulet **BN** : Bénéfice net par poulet

II.2. DISCUSSION

II.2.1. Influence de l'incorporation du niébé sur la consommation

alimentaire du poulet

Bien que les oiseaux reçoivent les aliments en granulés, les résultats de notre étude font ressortir une diminution de la consommation alimentaire dans tous les lots pendant la phase de croissance-finition. Or, **Enede (2005)** rapporte que la présentation en granulé de l'aliment entraîne un surcroît de l'ingéré alimentaire par rapport à la présentation en miettes, recommandée seulement lors de la phase de démarrage. Le comportement alimentaire de nos poulets se justifie probablement par l'apparition de la saison chaude en début de la période expérimentale. En effet, la consommation alimentaire des volailles diminue avec l'augmentation de la température ambiante (**SANOFI SANTE ANIMALE, 1996**).

Par ailleurs, entre les lots, nous constatons une différence des quantités d'aliments consommées : plus l'incorporation du niébé est élevée et moins les sujets consomment. Selon **Cissé et Hall (1995)**, le niébé est caractérisé par une teneur élevée en protéines. Or, l'**INRA (1984)** mentionne que la consommation est influencée entre autre par la teneur en protéines du régime. En cas de carence, certaines espèces tendent à surconsommer de l'aliment comme si elles tentaient par ce moyen d'assurer tout de même une ingestion suffisante d'acides aminés.

Cette observation laisse supposer que les poulets nourris avec l'aliment ne contenant pas de niébé ou ne contenant que 10% de niébé, ont un apport protéique limité par rapport aux oiseaux recevant 15% de niébé dans leur ration, d'où la différence de consommation alimentaire. Mais cette explication ne nous semble pas être tangible ; en effet, l'analyse bromatologique montre que les différentes rations contiennent pratiquement le même taux de protéines. Par contre, l'incorporation s'est traduite par une augmentation significative de la proportion de cellulose brute dans l'aliment. Fesneau (1987), rapporte que chez les oiseaux, lors d'alimentation ad libitum, les jabots sont souvent vides en cas de régime peu cellulosique, alors qu'ils sont presque toujours partiellement remplis en cas de nourriture fortement cellulosique. En d'autres termes, un régime riche en cellulose se traduit par un encombrement du jabot. Le même auteur souligne que le degré de remplissage, la capacité et le degré de vidange du jabot, sont les facteurs importants et interdépendants de la régulation à court terme de la consommation alimentaire chez le poulet ; la distention du jabot provoque un feed-back nerveux capable de réduire la prise alimentaire.

Il nous paraît ainsi que la différence de consommation alimentaire entre les différents lots de poulets, est liée à la différence dans la teneur en cellulose de leurs rations

II.2.2. Influence de l'incorporation du niébé sur les performances de croissance du poulet de chair

II.2.2.1. L'évolution pondérale

Nos résultats sur l'évolution pondérale des poulets de chair sont inférieurs à ceux obtenus à l'**INRA (1979)** selon lesquels le poids vif d'un poulet moyen normal est de 1 900g à six semaines d'âges. La première explication à cette différence est l'utilisation d'un aliment unique pendant toute la période de l'élevage. En effet, **Rossilet (2001)**, attire l'attention quant à l'adoption de cette stratégie sur le terrain. Il signale que les performances zootechniques sont moins bonnes que celles enregistrées lors de l'utilisation des trois formules alimentaires (aliment démarrage, aliment croissance et aliment finition). En outre, la baisse de la consommation alimentaire liée à la chaleur ne favorise pas la prise de poids.

Nous avons constaté que l'incorporation du niébé dans la ration du poulet de chair se traduit par une stimulation de la croissance d'autant plus significative que le niveau d'incorporation est élevé. A priori, l'effet favorable du niébé sur l'évolution pondérale des oiseaux peut-être liée à sa bonne teneur en protéines. En effet, **Parigi Bini (1986)** rappelle que les protéines jouent un rôle énergétique secondaire, le principal étant le rôle plastique ; elles sont avant tout, des éléments de construction et d'entretien des cellules vivantes, nécessaires à l'augmentation de la masse cellulaire (croissance) et à son renouvellement continu.

Cependant, les mêmes teneurs en protéines des trois types de ration, ne semblent pas plaider en faveur d'un rôle joué par ses nutriments dans la différence de l'évolution pondérale entre les lots. Par contre, les analyses réalisées sur la variété de niébé CB-21 (**Sène et al, 1974**) présente un coefficient d'efficacité protéique (CEP) acceptable (1,84) qui pourrait expliquer la meilleure évolution pondérale des poulets recevant cette céréale. La cuisson avec le faible niveau d'inhibiteurs tryptiques que ça entraîne, peut-être considéré comme facteur fondamental d'augmentation de la valeur de ce CEP. Puisque avant le traitement par la chaleur, le CEP de cette variété de niébé fut de 1,18. En outre, la forte teneur en substances celluloseuses du niébé a peut-être réduit l'effet des autres facteurs anti-nutritionnels, surtout l'acide phytique, sur le développement des oiseaux (**Sène et al, 1974**).

II.2.2.2 Le GMQ

La différence de vitesse de croissance entre les lots de poulets pendant la période croissance-finition (à J35) peut trouver une explication dans l'interaction génotype-niveau protéique de la ration sur la croissance. En effet, **Okwuosa et al, (1990)** affirment qu'il existe une particularité de réponse du génotype à différents niveaux de protéines pour la consommation d'aliment et le gain moyen quotidien. Cette différence résulterait du niveau variable des besoins de chaque génotype en acides aminés indispensables, mais aussi, de la disponibilité de ces acides aminés dans l'alimentation. La richesse du niébé en acides aminés indispensables (**Sène et al, 1974**) serait ainsi le facteur à l'origine des meilleurs GMQ observés chez les poulets recevant cette céréale.

Brahe cité par **BA (1992)**, constate qu'à un âge donné du poussin, il existe un niveau optimal où les constituants du régime en azote et en énergie sont mieux utilisés et/ou la croissance est optimale. La baisse de gain de poids exprimé par les individus du lot L15 après un pic, se justifierait également par la diminution de la fixation des protéines alimentaires en protéines corporelles, l'optimum de leur croissance étant atteint à J35, contrairement aux poulets des lots LT et L10 qui ont un gain de poids croissant sur toute la durée de la phase expérimentale.

L'allure de la croissance des poulets des lots LT et L10 est conforme aux observations de **Larbier et Leclercq (1992)**, qui notent qu'une modération précoce de la croissance par une légère déficience en protéines, n'entraîne généralement pas de changement de poids vif final à l'abattage ; les animaux sont en effet capables d'exprimer après cette période de ralentissement, une croissance compensatrice qui leur permet de rattraper progressivement la courbe de croissance normale en alimentation à volonté.

II.2.2.3. L'indice de consommation

Durant la phase de croissance-finition et sur tout le cycle de production, le meilleur indice de consommation a été obtenu avec une incorporation de niébé de 15%. Par contre, l'apport de niébé dans la ration du poulet dans une proportion de 10%, n'améliore pas l'indice de consommation par rapport à une alimentation classique, sans niébé. En d'autres termes, l'élévation du niveau de substitution du maïs par le niébé, 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 L15 alors que le poids des viscères est le même pour les trois.

Ce résultat peut se justifier par rapport à la céréale de choix qu'est le maïs. Pour nous conforter dans notre hypothèse, **Larbier et Leclercq (1991)**, indiquent que la seule modification de l'aliment susceptible de réduire efficacement l'engraissement est l'élévation de la teneur en protéines brutes de l'aliment. La nature des protéines ne semble guère intervenir ; qu'on utilise des acides aminés purifiés (lysine ou méthionine) ou une source de protéines plus ou moins équilibrée, le résultat est sensiblement le même.

II.2.3.5. Rentabilité des types d'aliments

Sur la base de nos calculs économiques, présenter la ration à 15% de niébé incorporé est plus rentable que la ration témoin ou la ration à 10% de niébé incorporé. Mais l'analyse est à relativiser, car la technicité, les charges, le prix de vente de poussin sont propres à l'exploitant. De plus, le prix du niébé suit les périodes saisonnières et les rendements de la culture. Il peut suivant la sécheresse être le double ou le triple du prix du maïs.

CONCLUSION

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 démographique 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 63 868,37 tonnes en 2004 à 69 969,45 tonnes en 2005, soit une augmentation en valeur absolue de 6 101,08 tonnes. La production nationale de volailles industrielle a été de 9 203 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 sur la question de la disponibilité et de l'accessibilité de l'aliment.

L'objectif de notre travail qui se veut une contribution à la résolution du problème de l'alimentation des volailles, a été de voir dans quelle mesure, la substitution partielle du maïs importé par une céréale locale, le niébé, pourrait réduire les coûts de production et rentabiliser davantage l'aviculture dans nos pays.

L'étude réalisée dans la zone périurbaine de Dakar, à Sangalkam a porté sur 345 poussins Jupiter répartis en trois lots de 115 chacun après la phase de démarrage :

- un lot témoin (LT) nourris avec de l'aliment classique contenant du maïs à 50% ;
- un lot (L10) dont la ration contient 10% de niébé et 40% de maïs ;
- un lot (L15) pour lequel du niébé a été incorporé dans la ration à hauteur de 15% en substituant le maïs dont la teneur est finalement de 35%

Les paramètres évalués sont:

- la consommation alimentaire,
- l'évolution pondérale et le gain moyen quotidien ou GMQ
- l'indice de consommation
- la rentabilité des types de rations

Les résultats obtenus montrent que la substitution du maïs par le niébé à un taux de 15%, se traduit chez le poulet de chair par :

- ❖ Une baisse de la consommation alimentaire ;
- ❖ Une accélération de la croissance ;
- ❖ Une baisse de l'indice de consommation ;
- ❖ Une augmentation du profit.

En somme, l'utilisation du niébé au taux défini à 15% conduit à améliorer la productivité et donc la rentabilité de l'élevage du poulet de chair.

Cependant au vue des pressions sociales, économiques et réglementaires qui conditionnent le plus souvent l'activité des aviculteurs, nous recommandons de procéder à :

- Une enquête sociologique afin :
 - de déterminer et de cadrer les habitudes des acteurs de la filière à propos des ressources locales habituellement utilisées en association avec les céréales ;
 - d'appréhender les différentes conceptions sur les ressources rarement ou pas encore utilisées, telles que le niébé. Car pour de nombreux exploitants, le niébé n'est pas recommandé pour la volaille.

- Une enquête économique en multipliant les essais sur diverses souches de volaille avec pour paramètres principaux, la période de l'année et la phase d'élevage les plus favorables à cette complémentation.

- Une enquête nutritionnelle en accroissant les essais avec les diverses variétés de niébé et surtout rechercher, la partie de la plus intéressante à utiliser (la gousse, la graine, les fanes).

Les résultats de ces enquêtes doivent conduire, suivant les aspects positifs retenus, à la promotion de la culture de niébé par l'accroissement des emblavures pour éviter une probable concurrence avec l'alimentation humaine, la subvention des semences comme c'est le cas pour le maïs et l'arachide, afin de permettre une diminution du prix et donc favoriser une plus grande accessibilité aux aviculteurs.

BIBLIOGRAPHIE

ANSELME B., 1987

L'aliment composé pour volaille du Sénégal : situation actuelle, contribution à son amélioration pour une meilleure valorisation des ressources nutritionnelles locales. Th : Méd. Vét. : Toulouse ; 103.

ASHMORE C.R. et DOERR L., 1971

Comparative aspects of fibres types in different species. *Experimental Neurology*, **31**: 408-418.

ANTONIO J. et GONYEA W.J., 1993

Progressive stretch over load of skeletal muscle results in hypertrophy before hyperplasia. *Journal of applied physiology*, **75**(5): 1263-1271.

BA H., (1982)

Contribution de l'étude de l'influence de différents niveaux d'alimentation sur les performances de croissance, l'état d'engraissement et le bilan azoté en fonction de l'âge chez les poulets de chair. Th: Méd. Vét. Dakar; 54

BARBATO F. et VASILATOS-YOUNKEN R., 1991

Sex-linked and maternal effects on growth in chickens. *Poult. Sci.*, **70**: 709-718.

BECART C.; HERBIN A.; LEFEVRE M-C.; MOLARD P.; PRZYBYLSKI L.; RIGAUDIERE P.; SAGOT N. et WAVELET S., 2000

La filière animale. Institut d'Administration des Entreprises de Lille. DESS Qualimapa.-132p.

BISCHOFF R., 1990

Interaction between satellite cells and skeletal muscle fibers development, **109**: 943-952.

CISSE N., THIAM S., MBAYE N. et HALL A.E., 1993

Guide de la production du niébé.- CNRA /BAMBEY

CISSE N. et HALL A.E.

La culture traditionnelle de niébé, étude de cas.

< En ligne >. Accès Internet. [http : //www.fao.org](http://www.fao.org) (Février 2006)

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

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

CRETON B. B., 1976

Contribution à l'étude du métabolisme phosphocalcique du chien. Thèse: Méd. Vét.: Paris; **76**

Croissance post natale du muscle strié squelettique (Novembre 2005)

< En ligne >. Accès Internet. [http : // bibli.vet-nantes.fr](http://bibli.vet-nantes.fr)

CRUINCKSHANK J. et SIM J., 1987

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

Dégénérescence musculaire : < En ligne >. Accès Internet. [http : // www.bibli.vet-nantes.fr](http://www.bibli.vet-nantes.fr) (Novembre 2005)

DUCLOS M. et REMIGNON H., 1996

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

ENEDE F.P., 2005

L'influence de la nature physique de l'aliment sur les performances de croissance du poulet de chair en milieu tropical. Th : Méd.Vet. : Dakar ; **22**

FALL S., RICHARD D. et MBAYE N., 1991

Rations alimentaires : volailles, bovins, ovins, cheval. ISRA : Fiches techniques, vol 2

F.A.O., 1987

Amélioration et production du maïs, du sorgho et du mil. -Rome : FAO.-320p

FAUCONNEAU B., 1996

Déterminisme génétique du développement musculaire. INRA : Prod. Anim., **9** (3) : 211-231.

FAYE L. et REMOND G., 2001

Aviculture. Afrique Agriculture, (292)

FERRANDO R., 1969

Alimentation du poulet de chair et de la poule pondeuse. Ed.- Paris: Vigot et Frères.- 197p.

GAREL J.M., 1987

Hormonal control of calcium metabolism during the reproductive cycle in mammals *Physiological reviews*, **67** (1): 1-86

HABYARIMANA F., 1994

Elevage de poulets de chair dans la région de Dakar Structure et productivité Th : Méd.Vét. : Dakar ; 28

HALEVY O.; GEYRA A.; BARAK M.; UNI Z.; SKLAN D., 2000

Early post hatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. *J. Nutr.*, **130**: 858-864.

HANCOCK E.; BRADFORD G.D.; EMMANS G.C. et GOUS R.M., 1995

The evaluation of the growth parameters of six strains of commercial broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, **36**: 247-264.

Homones Thyroïdiennes (Janvier 2006)

< En ligne >. Accès Internet. [http : //www.etudiantinfirmier.com](http://www.etudiantinfirmier.com)

HOWARD G., 1989

Calcium metabolism and physiology of bone textbook of physiology. – 21^e éd. - 1461-1479

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX, 1991

Aviculture en zone tropicale. Maisons – Alfort : IEMVT. – 186p.

INRA, 1979

Alimentation des volailles : Le poulet de chair. – 2^eme éd. Revue et corrigée. – Paris : INRA. – 19p.

INRA, 1984

L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles.- Paris : INRA.- 282p.

INSTITUT TECHNIQUE DE L'AVICULTURE, 1980

L'alimentation rationnelle des poulets de chair et des poules pondeuses.- 3^{ème} éd.- Paris : ITAVI.- 37p.

KANG C.W.; SUNDE M.L. et SWICK RW., 1985

Growth and protein turnover in the skeletal muscles of broiler chicks. Poultry Sci., **64**: 370-379.

KAYSER C.H., 1970

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

KOLB., 1975

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

LAPRAS M., 1978

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

LARBIER M. et LECLERCQ B. (1992)

Nutrition et alimentation des volailles.- Paris. INRA.- 355p.

LOUL S. (1998)

Alimentation discontinue ou séparée en céréales chez les poulets de chair en zone tropicale.Th: Méd. Vét. : Dakar; 19.

MABALO K., 1993

Influence et l'apport qualitatif du phosphore sur la consommation alimentaire Le métabolisme phospho-calcique et les performances de croissance du poulet de chair en milieux sahélien. Th : Méd. Vét : Dakar ; 20

MAILLET M., 1979

Collection histologie et histopathologie humaines : Tome 3.- Paris : Vigot et frères.- 96p.

MAURO A., 1961

Satellite cells of skeletal muscle fibers. Journal of biophysical biochemical cytology **9**: 493-495.

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.

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.

MOLLEREAU H. ; PORCHIER C.H. ; NICOLAS E. et BRION A., 1987

Vade Mecum du vétérinaire. – 15^{ème} éd.- Paris: Vigot et Frères.- 1642p.

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.

MYOGENESE EMBRYONNAIRE (Novembre, 2005)

< En ligne >. Accès Internet. [http : // www.institut-myologie.org](http://www.institut-myologie.org)

NDIAYE C.S., 1995

Performances et caractéristiques de carcasse du Poulet de chair : Comparaison entre souche Th : Med. vét : Dakar ; 1

OKWUOSA B.N. ; AGBAKOBA A.M. ; BNOKWUOSA. ; ANUGWA. et AWAEGBUTE., 1990

Performance of different genotype of broiler chicks fed varying protein levels in their starter and finisher diets. Bull. Animal. Hilt Prod., Afr **38** :: 69-76

POIRIER J. et RIBADEAU DUMAS J.L., 1981

Histologie .4ème édition revue et corrigée. 3^{ème} tirage.- Paris.- Masson.- 273 p.

PARENT R. ; BULDGEN A. ; STEYART P. et LEGRAND D., 1989

Guide pratique d'aviculture moderne en climat soudanien de l'Afrique de l'Ouest. Imprimerie Xamel.-Saint-Louis (Sénégal).- 85p.

PARIGI BINI R., 1986

Les bases de l'alimentation du bétail.- 292p. Heat effects on the laying hen : Protein nutrition and food intake. In : Proc. 5th. Europe. SYMP. Poult. Nut. Maale Hachamisha, Israel. 27-31 Oct. 1985.-65-72p.

Rations alimentaires des volailles (Mai 2006) :

< En ligne >. Accès Internet. [http : // www.apaqw.be](http://www.apaqw.be)

RICARD F., 1988

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

RICKLEFS R.E., 1985

Modification of growth and development of muscles of poultry. Poult. Sci., **64**: 1563-1576.

ROMANOFF A.L., 1960

The avian embryo. Structural and functional development. The Macmillan Company, New York (USA). -1305p.

ROSSILET A., 2001

Aviculture. Afrique Agriculture, (292)

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

SANOFI SANTE ANIMALE, 1996

Guide de l'aviculture tropicale.- Paris : Sanofi.- 117p

Séne D. et N'Diaye S.M., 1974

L'amélioration du niébé (*Vigna unguiculata*) au CNRA de Bambey : de 1959 à 1973 résultats obtenus entre 1970 et 1973. Agron. Trop. **29**(8), 772-801.

SENEGAL. MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDROLYQUE RURALE ET DE LA SECURITE ALIMENTAIRE. DIRECTION DE L'AGRICULTURE, 2004

Programmes Spéciaux de Relance des Cultures Vivrières : Maïs- Sésame- Manioc- Bissap.- 11p.

SENEGAL. MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDROLYQUE RURALE ET DE LA SECURITE ALIMENTAIRE. DIRECTION DE L'AGRICULTURE, 2004

Programme agricole 2006-2007.- 34p.

SENEGAL. MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDROLYQUE RURALE ET DE LA SECURITE ALIMENTAIRE. DIRECTION DE L'AGRICULTURE, 2004

Série décennale de statistique agricole

SENEGAL. MINISTERE DE L'ELEVAGE. DIRECTION DE L'ELEVAGE. CENTRE NATIONAL D'AVICULTURE DE MBAO, 2006

Filière Avicole Moderne.- Statistiques 2005.- 10p

SIMS N. et BARON R., 2000

Bone cells and their function (1-16). - In: Skeletal growth factors, E Canalis Ed., Lippincott Williams and Wilkins

SMITH A.J., 1992

L'élevage de la volaille. ACCT. Ed. Paris : Maison neuve et la rose ; Wageningen : C.I.A. Vol. 1, 123p.

TAJBAKSH S.; ROCANCOURT D. et BUCKINGHAM M., 1996

Muscle progenitor cells failing to respond to positional cues adopt non-myogenic fates in myf-5 null mice. Nature, **384**: 266-270.

TANKO S. (1996)

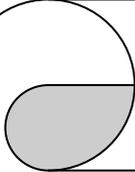
Influence du niveau d'apport en phosphore ferro-alumino –calcique (poly fos) sur les performances de croissance du poulet de chair en milieux sahélien. Th : Méd. Vét. : Dakar ; 8.

TEPPERMAN J., 1979

Physiologie endocrine et métabolique. -2e éd. -Paris : Masson. - 263p.

VIAS S.G.F., 1995

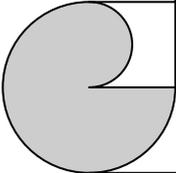
Contribution à l'étude comparée de la valeur nutritive du maïs (*Zea mays*) et des sorghos (*Sorghum vulgare*) dans la ration des poulets de chair en zone tropicale. Th : Méd. Vét. : Dakar ; 7



SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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



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

L'INFLUENCE DE LA SUBSTITUTION DU MAÏS PAR LE NIEBE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR EN MILIEU TROPICAL SEC

RESUME

Trois cent quarante-cinq poulets de chair de dénomination Jupiter âgés de trois semaines au départ, ont été répartis en trois lots chacun, pour étudier l'influence de la substitution du maïs par le niébé à des taux définis sur les performances de croissance du poulet de chair :

- un lot nourris avec de l'aliment classique,
- un lot dont la ration contient 10% de niébé et 40% de maïs
- un lot dont la ration contient 15% de niébé et 35% de maïs

Les principaux paramètres évalués ont été :

- la consommation alimentaire,
- l'évolution pondérale et le GMQ,
- l'indice de consommation.

Les résultats obtenus et leurs analyses statistiques ont montré que l'incorporation du niébé à 15%, permet au poulet de chair de mieux extérioriser ses performances zootechniques que l'incorporation du niébé à 10% et l'utilisation de l'aliment classique. En outre, les calculs économiques ont révélé que la substitution du maïs à 15% par le niébé est plus rentable.

Mots clés : Poulet de chair – Maïs – Niébé – Substitution – Performances de croissance – Milieu tropical sec

Adresse : Lionel NGUEBA MOMBO

BP: 7391 LBV/GABON

Tel: (00) 241 07 28 36 82

e-mail : nmlione@yahoo.fr

nguebamombolionel@hotmail.com