

TD96.6

UNIVERSITE CHEKIH ANTA DIOP – DAKAR

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

ANNEE 1996

N° 6



ETUDE DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS DE VOLAILLE VENDUS AU SENEGAL ET DE L'EFFET DE LEUR SUPPLEMENTATION EN LYSINE, EN METHIONINE ET EN LIPIDES SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU POULET DE CHAIR

THESE

présentée et soutenue publiquement le ~~03 juillet 1996~~
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le Grade de Docteur Vétérinaire
(DIPLOME D'ETAT)

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

par

Monsieur Ndiagne NDOYE

né le 16 mai 1966 à Rufisque (Sénégal)

- Président du Jury : Monsieur Moussa Lamine SOW
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur de Thèse : Monsieur Assane MOUSSA
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Malang SEYDY
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
Monsieur Mamadou BADIANE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeurs de Thèse : Madame Maïmouna CISSÉ
*Docteur Vétérinaire, Docteur ès physiologie Animale,
Chercheur à l'I.S.R.A.*
Monsieur Gbeukoh Pafou GONGNET
*Docteur ès Sciences Agronomiques
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar*

1996



•••••

ANNEE UNIVERSITAIRE 1995-1996

•••••

COMITE DE DIRECTION

1. LE DIRECTEUR

- Professeur François Adéhayo ABIOLA

2. LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

- Monsieur Jean Paul LAPORTE

3. LES COORDONNATEURS

- Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Etudes
- Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Coordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires
- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherche-Développement

1. PERSONNEL ENSEIGNANT EISMY

A. DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur ASSANE MOUSSA

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi Charles AGBA
Mamadou CISSE

Maître de Conférences Agrégé
Moniteur

2. - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP
Mame Balla SOW
Ali KADANGA

Professeur
Moniteur
Moniteur

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY
Hélène FOUCHER (Mme)
Marta RALALANJANAHARY (Mlle)

Maître-Assistant
Assistante
Monitrice

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA
Christain NGWE ASSOUMOU
Mouhamadou CHAIBOU

Professeur
Moniteur
Moniteur

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Jean Népomuscène MANIRARORA
Soulèye Issa NDIAYE

Professeur
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou GONGNET
Ayao MISSOHOU
Roland ZIEBE

Maître-Assistant
Maître-Assistant
Moniteur

B. DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Professeur Louis Joseph PANGUI

S E R V I C E S

**1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES
D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)**

Malang SEYDI	Professeur
Mouhamadou Habib TOURE	Moniteur
Mamadou DIAGNE	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Kokouvi SOEDJI	Moniteur

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

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Morgan BIGNOUMBA	Moniteur
Alexandre GITEGO	Docteur Vétérinaire Vacataire

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

Yalacé Yamba KABORET	Maître-Assistant
Pierre DECONINCK	Assistant
Balabawi SEIBOU	Moniteur
Hamman ATKAM	Moniteur
Félix Cyprien BIAOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Papa SECK	Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

. Biophysique

Sylvie GASSAMA (Mme)

**Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD**

. Botanique

Antoine NONGONIERMA

**Professeur
IFAN
UCAD**

. Agro-Pédologie

Alioune DIAGNE

**Docteur Ingénieur
Département «Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie (ENSA)
THIES**

III. - **PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

. Parasitologie

- Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE

- M. KILANI

Professeur
ENMV - SIDI THABET

. Anatomie Pathologie Générale

- G. VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE

. Pathologie du Bétail

- Th. ALOGNINOUBA

Professeur
ENV - LYON

. Pathologie des Equidés et Carnivores

- A. CHABCHOUB

Maître de Conférences Agrégé
ENMV - SIDI THABET

. Zootechnie-Alimentation

- A. BEN YOUNES

Professeur
ENMV - SIDI THABET

. Denréeologie

- J. ROZIER

Professeur
ENV - ALFORT

- A. ETTRIQUI

Professeur
ENMV - SIDI THABET

**. Physique et Chimie
Biologiques et Médicales**

- P. BENARD

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Pathologie Infectieuse

- J. CHANTAL

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Pharmacie-Toxicologie

- L. EL BAHRI

**Professeur
ENMV - SIDI THABET**

- G. KECK

**Professeur
ENV LYON**

. Chirurgie

- A. CAZIEUX

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Obstétrique

- MAZOUZ

**Maître de Conférences
IAV Hassan II - RABAT**

IV - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEY

1 - MATHÉMATIQUES

Sada Sory THIAM

**Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

. Statistiques

Ayao MISSOHOU

**Maître-Assistant
EISMV - DAKAR**

2 - PHYSIQUE

Issakha YOUM

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

. Chimie Organique

Abdoulaye SAMB

**Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

. Chimie Physique

Serigne Amadou NDIAYE

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

Alphonse TINE

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

. Chimie

Abdoulaye DIOP

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

3- BIOLOGIE

. Physiologie Végétale

Papa Ibra SAMB

**Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

Kandioura NOBA

**Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

4 - BIOLOGIE CELLULAIRE

. Reproduction et Génétique

Omar THIAW

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

5- EMBRYOLOGIE et ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

**Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

6 - PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

**Chargé d'enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

7 - BIOLOGIE ANIMALE

D. PANDARE

**Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

Absa Ndiaye GUEYE (Mme)

**Maître-Assistante
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

8 - ANATOMIE ET EXTERIEUR
DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Charles Kondi AGBA

Maitre de Conférences Agrégé
EISMV - DAKAR

9 - GEOLOGIE

A. FAYE
R. SARR

Facultés des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

10 - TP

Maguette MBOW (Mlle)

Monitrice



je rends grâce à allah le tout puissant, prie sur son prophète mohamed (psl) et dedie ce modeste travail à ...

A MES PARENTS

Ce modeste est le résultat des sacrifices que vous avez consentis à mon égard. Vous avez fait preuve de beaucoup de rigueur dans notre éducation et je vous en suis très reconnaissant. Je prie *ALLAH* de vous donner une longue vie pour que vous demeuriez des références pour nous et de ne point vous décevoir pour le restant de vos jours.

Très grande affection

A L'ILLUSTRE EL HADJ MALICK SY ET A SES ILLUSTRES FILS ET PETITS FILS

Que dieu soit satisfait d'eux.

A LA MEMOIRE DE MON ONCLE EL HADJ ABDOULAYE DIOP

Votre souvenir sera à jamais gravé dans notre esprit. Que *ALLAH* le tout puissant soit satisfait de vous et vous accueille dans son paradis.

A MES GRANDS PARENTS

Pour l'amour que vous nous avez manifesté. Que *ALLAH* vous garde encore très longtemps devant nous.

Très grande affection.

A TANTE NDEYE DEGUENE

Pour son hospitalité, sa très grande affection pour nous et pour tous les sacrifices consentis à notre égard. Que *ALLAH* vous le rende et vous donne une longue vie.

A MES FRERES ET SOEURS: PAPE, OUSMANE, NDIAGA, KHADY, FATOU, MAME ADJI ET NDEYE FATOU.

Que l'avenir nous unis d'avantage dans un amour fraternel inébranlable en toute circonstance.

A MA BELLE SOEUR ABY

Très grande affection.

A LA MEMOIRE DE MES ONCLES: NDIAGNE NDOYE ET BAYE OUSSOU

A MES ONCLES: ALIOUNE, EL HADJ, ADAMA, MBAYE SECK, MBAYE NDOYE.

A MA COUSINE ROKHAYA

A MA COUSINE YACINE

A MON COUSIN GUISSALY

A MON COUSIN ABOU

A MA COUSINE HABY DIOP

A MES NEVEUX ET NIECES: ASTOU, AWA, BAFOU, CHEIKH, VIEUX, AMY, YOUSSEU, PAPE, BADOU ET ASTOU DIOP.

A BIGUE ET A SA MAMAN THIANE.

Tu as sans aucun doute été la personne la plus proche de moi depuis un bon bout de temps.
Que l'avenir nous unisse d'avantage.

A DAOUDA SECK ET A SA FAMILLE

Pour ton amitié sincère et ta disponibilité.

A MAME BALLA ET FAMILLE

A ABDOULAYE FALL ET FAMILLE

Pour tous les stages passés ensemble et pour l'amitié que vous m'avez toujours manifestée.

A IDIOU DIOP ET FAMILLE

A MOUSSA DIA ET FAMILLE

A SALIOU SQUARE ET FAMILLE

AUX CAMARADES ET AMIS DE L'EISMV: KHADY, FATOU, DAME, MALICK, LABBA, SAVANE, ALY, ALY BA, ADAMA AW, ABIBOU DIAGNE, DJOULDE, OUMAR FALL, IMAM, MACTAR WADE, ISSA.

Pour une amitié éternelle.

A LA MEMOIRE DE NOTRE MARRAINE SALAMATA KANE

A TOUS LES CAMARADES DE LA 22^{eme} « SALAMATA KANE » ET AU PROFESSEUR JEAN OUDAR RECONDANT DE CETTE PROMO. A L'AEVD ET A L'AEVS

**A TOUT LE CORPS PROFESSORAL POUR L'ENSEIGNEMENT REÇU ET AU
PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE DE L'EISMV**

AU CONTRIBUABLE SENEGALAIS POUR LES SACRIFICES CONSENTIS

REMERCIEMENTS

AU PRODEC (financé par le fond d'aide et de coopération française): Pour avoir soutenu financièrement ce travail, à son coordonnateur le Dr ROUILLE et son Directeur le Dr SOULEYE DIOUF pour la sollicitude constante.

AU PERSONNEL DU SERVICE D'ALIMENTATION NUTRITION DU LNREV
A ABDOURAKHMANE SOW, IBRAHIMA LY, M^{me} NDEYE SALANE NDIAYE, WILLIAM, GONDO, SECK, DIAW etc....

Pour tout le soutien technique et moral durant mon séjour dans le service.

AU PERSONNEL DE LA STATION DE SANGALKAM ET A LEUR FAMILLE

Pour l'hospitalité.

AU PERSONNEL DU SERVICE DE DOCUMENTATION DU LNREV

Plus particulièrement à M^r OUMAR BOUGALEB

A M^{me} DIOUF BIBLIOTHECAIRE A L'EISMV

A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOIN ONT CONTRIBUE A LA REUSSITE DE CE MODESTE TRAVAIL.

A NOS MAITRES ET JUGES

MONSIEUR MOUSSA LAMINE SOW

Professeur à la Faculté de Médecine et Pharmacie de Dakar

Malgré vos occupations multiples, vous avez accepté avec spontanéité de présider notre jury de thèse. C'est un grand honneur pour nous. Hommage respectueux.

MONSIEUR MOUSSA HASSANE

Professeur à l'EISMV

Malgré votre emploi du temps chargé vous avez accepté de rapporté cette thèse. Votre rigueur scientifique et l'amour du travail bien fait nous ont toujours marqué. Veuillez accepter nos sincères remerciements.

MONSIEUR MALANG SEYDY

Professeur à l'EISMV

Vous nous faite l'honneur de juger cette Thèse malgré vos multiples occupations. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail nous a beaucoup touché.

Veuillez recevoir nos sincères remerciements.

MONSIEUR MAMADOU BADIANE

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie.

Nous avons beaucoup apprécié la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail malgré vos occupations multiples.

Sincère reconnaissance.

MADAME MAÏMOUNA CISSE

Docteur vétérinaire, Docteur ès Physiologie Animale Chercheur à l'ISRA

Vous avez dirigé avec rigueur et dynamisme ce travail que vous m'avez confié. Durant tout notre séjour dans votre service vous avez tenu à nous assurer une formation complémentaire, c'est ainsi que vous nous avez initié à l'outil informatique et aux analyses statistiques. Malgré vos multiples occupations, vous avez toujours manifesté une disponibilité permanente à notre égard, ce qui nous a permis de découvrir en vous une simplicité et d'immenses qualités humaines. Soyez assuré de notre profonde gratitude

Très haute admiration.

MONSIEUR PAFOU G GONGNET

Docteur és Sc. Agronomiques, Maître Assistant à l'EISMV

Vous nous avez envoyé et accepté de diriger ce travail en collaboration avec l'ISRA avec un très grand élan. Vous avez par vos descentes fréquentes sur le terrain, contribué positivement à l'exécution de ce travail. Votre simplicité et votre rigueur scientifique font de vous une référence. Cher maître, soyez assuré de notre profonde gratitude.

Très haute admiration.

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

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	1
<u>PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	3
CHAPITRE I: LEGISLATION REGLEMENTANT LE CONTRÔLE ET LA VENTE DES ALIMENTS DE VOLAILLE	4
I-Dispositions générales	4
A - Contrôle des établissements de fabrication et/ou d'importation	4
B - Contrôle des aliments	5
II - Présentation de l'aliment	5
III - Autorisation de mise à la vente	6
IV - Dispositions finales	7
CHAPITRE II: BESOINS ALIMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS	8
I - Besoins énergétiques	8
II - Besoins en protéines et en acides aminés essentiels	9
A - Poulet de chair	10
B - Poule pondeuse	13
III - Besoins en minéraux et en vitamines	14

<u>DEUXIEME PARTIE:</u> COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS DE VOLAILLES VENDUS AU SENEGAL ET EFFETS DE LEUR SUPPLEMENTATION EN LYSINE, EN METHIONINE ET EN LIPIDES SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR	20
CHAPITRE I: COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS DE VOLAILLES VENDUS AU SENEGAL	21
I - But de l'étude	21
II - Matériel et méthodes	21
A - Origine des échantillons et types d'aliments	21
B - Analyses chimiques effectuées	21
III - Résultats et discussion	24
A - Résultats	24
1 - Aliment démarrage	24
2 - Aliment finition	24
3 - Aliment poulette	25
4 - Aliment pondeuse	25
B - Discussion	25
1 - Protéines et acides aminés essentiels	32
2 - Cellulose	32
3 - Minéraux	33
4 - Energie	33

CHAPITRE II: EFFETS D'UNE SUPPLEMENTATION EN LYSINE, EN METHIONINE ET EN LIPIDES SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DU POULET DE CHAIR ...35

I - Matériel et méthodes	35
A - Matériel	35
1 - Site de l'étude	35
2 - Animaux et schéma expérimental	36
3 - Rations alimentaires	36
B - Méthodes	36
1 - Préparation des rations	36
2 - Prélèvements et et mesures	37
a - Mesure de la température ambiante	37
b - Evaluation de la consommation alimentaire et de l'indice de consommation	37
c - Evaluation des performances de croissance	38
d - Rendement carcasse et composition corporelle	38
3 - Analyses chimiques	38
4 - Calcul des paramètres zootechniques	39
5 - Analyse statistique	40

	Pages
II-Résultats et discussion	41
A-Résultats	41
1- Consommation alimentaire et indice de consommation	41
2 - Performances de croissance	42
3 - Rendement carcasse et composition corporelle	42
4 - Mortalités et autres pathologies	43
5 - Données économiques	43
B-Discussion	44
CONCLUSION GENERALE	68
TABLE DES ILLUSTRATIONS	72
LISTES DES ABREVIATIONS	74
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	76

INTRODUCTION

L'aviculture, qualifiée aussi de petit élevage, est synonyme de l'élevage des animaux de basse-cour quels que soient l'importance des installations et le nombre d'animaux élevés. Elle représente les volailles de toutes espèces et couvre un certain nombre de spéculations, dont les plus répandues sont la production d'oeufs de consommation et de poulets de chair.

L'élevage du poulet de chair et de la poule pondeuse est caractérisé par des productions élevées liées à un taux de conversion faible. Les rendements importants obtenus à ce niveau permettent d'affirmer que l'aviculture peut jouer un rôle prépondérant dans la couverture des besoins des populations en protéines animales. En 1994 la production nationale a été de 5 871 tonnes de viande de volaille et de 144 millions d'oeufs de consommation (Ministère de l'agriculture, 1994).

Une des contraintes majeures au développement de l'aviculture au Sénégal comme dans les autres pays africains est liée à l'alimentation. L'alimentation est la principale composante de l'aviculture, vu la place qu'elle occupe dans les coûts de production (60 à 70 p100), et constitue un facteur limitant dans la rentabilité des exploitations avicoles. Elle limite aussi l'accès des populations aux produits avicoles. L'aliment joue un rôle très important à côté des facteurs environnementaux dans les niveaux de production et la qualité des produits. Une ration de bonne qualité distribuée en quantité suffisante permet aux animaux d'exprimer toutes leurs potentialités génétiques.

Il est important de noter qu'en raison de leurs particularités anatomiques et physiologiques, les volailles ne tirent pas profit des aliments fibreux largement utilisés par les ruminants et par conséquent comme les autres monogastriques, elles concurrencent l'homme au point de vue alimentaire. Dès lors, on comprend aisément les difficultés rencontrées dans la satisfaction des besoins nutritionnels de ces animaux pour accroître leur production.

L'importance de l'alimentation et des problèmes qu'elle engendre en élevage avicole justifie cette étude. Le travail comprend deux parties : La première partie est une synthèse bibliographique : la législation réglementant le contrôle et la vente d'aliments pour volailles sont passés en revue dans le premier chapitre; et le deuxième chapitre est consacré au rappel sur les besoins alimentaires des volailles et des recommandations.

Dans la deuxième partie, le premier chapitre traite des teneurs en constituants analytiques des aliments pour volailles vendus au Sénégal. Le second chapitre est consacré à l'étude des effets des effets de la supplémentation en acides aminés essentiels et en lipides sur les performances de croissance du poulet de chair.

**PREMIERE PARTIE:
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I: LEGISLATION REGLEMENTANT LE CONTROLE ET LA VENTE DES ALIMENTS DE VOLAILLES

Le contrôle et la vente d'aliments pour volailles sont réglementés par un décret présidentiel sur un rapport du ministère de l'agriculture. Ce décret définit dans son article 3 les aliments composés comme étant des mélanges d'aliments simples contenant ou non des additifs et destinés à la nutrition animale par voie orale. On distingue :

- les aliments composés complets qui sont des mélanges d'aliments pour animaux, qui grâce à leur composition, permettent d'assurer la ration journalière des animaux;
- les aliments composés complémentaires qui sont des mélanges d'aliments simples contenant des taux élevés de substances et qui en raison de leur composition, doivent être associés à d'autres aliments pour animaux afin d'assurer la ration journalière;
- les aliments composés minéraux qui sont des aliments complémentaires constitués principalement de minéraux et contenant plus de 40% de cendres brutes;
- les aliments mélassés qui sont des aliments complémentaires préparés à base de mélasse et contenant au moins 14% de sucres totaux exprimés en saccharose.

I - Dispositions générales

A - Contrôle des établissements de fabrication et/ou d'importation

Le contrôle peut se faire chaque fois que l'autorité administrative compétente le juge nécessaire. Les services chargés de l'élevage sont responsables de ce contrôle portant sur les conditions d'hygiène et de salubrité des locaux, matériels et emballages destinés à la fabrication et au stockage de l'aliment et des matières premières utilisées.

B - Contrôle des aliments

Le contrôle porte sur des échantillons prélevés par le service chargé de l'élevage et analysés dans un laboratoire agréé. Les méthodes d'échantillonnage, les procédures analytiques et les tolérances admises sont celles définies par l'Institut Sénégalais de Normalisation. Le fabricant ou l'importateur est tenu d'effectuer sur chaque lot un autocontrôle dont il devra tenir les résultats à la disposition des services d'inspection. Le contrôle se fait sur des échantillons prélevés dans des emballages non entamés au niveau de l'usine, des points de vente et/ou de l'utilisateur. Il porte sur la composition, les qualités nutritionnelles et la salubrité des aliments.

II - Présentation de l'aliment

Les aliments pour animaux peuvent être commercialisés soit en vrac, soit en emballages fermés. Les emballages ou les récipients contenant les aliments doivent être fermés de telle sorte qu'après ouverture, la fermeture ne puisse être reconstituée.

Les emballages et les récipients contenant les aliments doivent obligatoirement porter une étiquette placée sur le système de fermeture avec des indications. Pour les aliments commercialisés en vrac, ces indications sont portées sur un certificat joint aux documents d'accompagnement de ces aliments. Les indications sont les suivantes :

- le nom et la raison sociale du fabricant,
- la mention du type d'aliment (aliment complet, aliment complémentaire, aliment minéral ou aliment mélassé),
- le mode d'emploi spécifiant les types d'animaux et de productions concernés,
- le mois et l'année de fabrication,
- le poids net (ou le volume pour les aliments liquides) ,
- la liste des ingrédients dans l'ordre pondéral décroissant ,

- la teneur en constituants analytiques suivants :

- . matières protéiques brutes,
- . matières grasses brutes,
- . cellulose brute,
- . humidité,
- . cendres brutes,
- . cendres insolubles quand la teneur dépasse 4% de la matière sèche.

- la liste des additifs incorporés en précisant leurs noms spécifiques.

Pour les seules substances médicamenteuses (antibactériens, antiparasitaires, facteurs de croissance) et les vitamines A, D et E, il sera précisé :

- la teneur en substances actives,
- la date limite de garantie,
- les conditions d'emploi, en particulier le délai d'attente éventuel avant la mise à la consommation des productions.

III - Autorisation de mise à la vente

Conformément à la loi 66-48 du 27 mai 1966, aucun aliment composé pour animaux ne peut être délivré au public s'il n'a reçu au préalable une autorisation de mise à la vente.

Une commission mixte est chargée de formuler un avis sur toute demande de mise à la vente pour les aliments destinés aux animaux. Cette commission est composée comme suit :

- le Directeur de l'Elevage ou son représentant, président;
- le Directeur de la Santé publique ou son représentant, membre;
- le Directeur du Commerce ou son Représentant, membre;
- le Directeur de l'E.I.S.M.V ou son Représentant, membre;
- le Directeur du L.N.E.R.V ou son Représentant, membre;
- le Directeur de l'Institut Sénégalais de Normalisation ou son Représentant, membre.

Le secrétariat est assuré par le chef de la division traitant des questions d'aliments pour animaux de la Direction de l'élevage. La commission peut faire appel à des experts de son choix lorsqu'elle le juge nécessaire.

Le dossier de demande d'autorisation de mise à la vente adressé en deux exemplaires au Ministre en charge de l'élevage comprend :

- une demande portant mention :
 - . du nom et adresse du fabricant et/ou de l'importateur,
 - . du nom et de l'adresse de l'établissement de fabrication ou d'importation,
 - . de la dénomination et de la composition du produit.

- les échantillons (au nombre de 4) du produit dans sa forme définitive commerciale.

Après avis de la commission, l'autorisation de mise à la vente est accordée par arrêté interministériel des ministres en charge de l'élevage et du commerce. Elle peut être suspendue sur avis de la commission de contrôle si :

- l'aliment n'est pas conforme aux normes et aux indications portées sur l'étiquetage,
- le fabricant ou l'importateur refuse le contrôle.

IV - Dispositions générales

Les infractions aux dispositions du présent décret sont passibles des sanctions prévues par la loi 66-48 du 27 mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression des fraudes.

CHAPITRE II: BESOINS ALIMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

Le besoin alimentaire d'un animal peut se définir comme la quantité d'aliment équilibré qui lui est nécessaire pour avoir une production maximale de viande (poulet de chair) ou d'oeufs (poule pondeuse). Les éléments constitutifs que l'on doit apporter dans la ration sont :

- l'énergie,
- les matières azotées ou matières protéiques brutes,
- les minéraux en particulier le calcium et le phosphore ,
- les vitamines.

I - Besoins énergétiques.

Les sources d'énergie en alimentation de la volaille sont principalement constituées des céréales notamment le maïs. Les sorghos peuvent être utilisés comme source d'énergie à la place du maïs importé. Les sorghos sont néanmoins déficients en acides aminés essentiels comme la lysine et la méthionine alors que le maïs est déficitaire en tryptophane, hors la supplémentation des aliments de volaille en lysine et méthionine est plus facile qu'une supplémentation en tryptophane. La graine de niébé et la mélasse de canne peuvent être également utilisées comme sources d'énergie dans l'alimentation de la volaille (Mongodin et Tacher, 1979).

Les besoins en énergie sont généralement exprimés en kilocalories d'énergie métabolisable par kilogramme d'aliment (kcal EM/kg). On distingue les besoins énergétiques d'entretien (c'est l'énergie nécessaire au renouvellement des tissus âgés, au maintien de la température corporelle) et les besoins énergétiques de production (c'est l'énergie nécessaire à la formation de nouveaux tissus ; croissance et engraissement) ou à la formation d'oeufs. L'ingéré énergétique journalier dépend des besoins de l'animal, de la présentation de l'aliment et de sa teneur en énergie.

En zone tropicale où les températures sont élevées, les animaux ont des besoins en énergie inférieurs à ceux des animaux vivant en milieu tempéré. Les volailles en milieu chaud limitent leur ingestion alimentaire et donc énergétique, ceci pour maintenir leur température corporelle à la normale, c'est à dire à 42°C (Borne, 1994).

.../...

ÉCOLE NATIONALE
DES OUVRIERS VÉTÉRINAIRES DE BANAR
BIBLIOTHÈQUE

L'aliment de la poulette en croissance titre traditionnellement entre 2 800 et 2 900 Kcal d'EM/kg d'aliment. Pour la poule pondeuse en ponte, le besoin énergétique dépend du poids vif (besoin d'entretien), mais aussi de son augmentation, de l'emplument et de l'intensité de ponte. Il faut donc en plus du besoin d'entretien, couvrir les besoins de croissance et de production d'œufs. La satisfaction du besoin énergétique détermine l'importance de la consommation alimentaire chez la pondeuse à œufs blancs contrairement aux pondeuses à œufs roux qui ont tendance à consommer d'autant plus d'aliment que la ration est énergétique et que leur poids vif est élevé (Leclercq et al., 1989). Dans la pratique il est préconisé pour la poule pondeuse des régimes alimentaires contenant 2 600 à 2 900 kcal d'EM/kg d'aliment. Pour le poulet de chair, les besoins en énergie sont plus élevés et il est préconisé 2 800 à 3 200 kcal d'EM/kg d'aliment (Ferrando, 1969 ; Franck, 1980 ; Parent et al., 1989).

II - Besoins en protéines et en acides aminés essentiels

Les sources de protéines sont essentiellement constituées par les tourteaux et les farines animales. Les tourteaux les plus fréquemment utilisés sont les tourteaux d'arachide et le tourteau de coton. Les tourteaux ont un deuxième rôle essentiel, celui de compenser les insuffisances en acides aminés dits indispensables des céréales et de leurs issues qui rentrent largement dans la composition des aliments donnés aux volailles. 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 lipoxigénase (Anselmé, 1987). La lipoxigénase est un facteur antitrypsiques dont l'action se traduit par une baisse de la digestibilité des protéines et/ou une hypersécrétion pancréatique entraînant une augmentation des pertes d'azote endogène, riches en acides aminés soufrés. Ces antitrypsiques sont thermolabiles et le traitement par la chaleur des matières premières qui les contiennent se traduit par une augmentation de l'efficacité protéique (Larbier et Leclercq, 1992).

Les protéines sont des enchaînements d'acides aminés eux mêmes constitués des éléments chimiques suivants: carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre et phosphore. Les acides aminés sont au nombre de 23 dont 12 sont essentiels pour les volailles. Il est nécessaire, pour permettre la formation des tissus, pour leur entretien et pour certaines productions, de donner à l'animal une quantité déterminée de matières protéiques pour chaque cas de production envisagé. Ces protéines doivent être de bonne qualité, c'est à dire contenir un pourcentage minimum d'acides aminés essentiels. Si dans la ration, l'un de ces acides aminés figure en dessous du minimum vital nécessaire, il diminuera la qualité de la protéine dans laquelle il se trouve et on donne le nom de facteur limitant à cette acide aminé qui n'existe pas en quantité suffisante dans la ration.

L'association de céréales, de tourteaux et de farines animales pauvres en lysine, en méthionine et qui constituent l'essentiel de l'aliment composé pour volaille, fait que ces acides aminés sont des facteurs limitants primaires dans l'alimentation de ces animaux. Le tryptophane et la thréonine dont les céréales sont mal pourvues peuvent jouer le rôle de facteurs limitants secondaires. Une carence même légère en tryptophane chez la volaille entraîne une réduction importante de l'ingéré alimentaire et par conséquent des performances (Uzu, 1989). Pour ce qui est de la thréonine une baisse de 20% des besoins affecte peu la consommation alimentaire et les performances. Des baisses du même ordre par rapport aux besoins en méthionine, en lysine et en tryptophane entraînent des baisses de performances beaucoup plus spectaculaires (Dalibard, 1988).

Le poulet de chair est plus exigeant en lysine que la poule pondeuse ; ceci est sans doute dû à la présence plus élevée de lysine dans la chair de poulet que dans l'oeuf de poule (Dalibard, 1988).

Les teneurs en lysine et en méthionine de la viande de poulet et de l'oeuf de poule sont consignés au tableau I.

A - Poulet de chair

Il est recommandé une teneur en protéines brutes de 22 à 23 % pour la période de démarrage (0 à 3 semaines), et de 19 % au-delà de 3 semaines (Larbier et Leclercq, 1992). Parent et al. (1989) ont proposé pour le Sénégal 23,7 % de protéines brutes pour la période de démarrage et 20,1% pour la période de finition, avec une quantité d'énergie égale à 3 200 Kcal d'EM/kg d'aliment. Les recommandations en acides aminés essentiels figurent au tableau III.

TABLEAU I : Composition de l'oeuf de poule et de la viande de poulet de chair en lysine, en méthionine et en cystine. (Dalibard, 1988)

	Taux pour 100 g de:	
	Viande de poulet	Oeuf
Lysine mg	1 340	705
Méthionine mg	320	555
Cyctine mg	320	285
Met + Cys mg	640	840

TABLEAU II : Rapport calories-protéines: Valeurs recommandées chez le poulet de chair et chez la poule pondeuse. (I.E.M.V.T., 1973)

Age de la volaille en semaines et catégories d'aliments	Valeurs Calories/Protéines (Kcal/kg) (g/kg)
0-4 (premier âge)	138-142
4-7 (aliment élevage)	147-152
aliment croissance	170-195
aliment pondeuse	190-210

TABLEAU III : Besoins des poussins et des poulets en grammes d'acides aminés pour 100 calories métabolisables du régime. (Bres et al., 1973)

Acides aminés essentiels	Poussins démarrage	Poulets finition
Méthionine	1,26	1,15
Méthionine + Cystine	2,40	2,30
Lysine	3,65	3,20
Tryptophane	0,73	0,60
Arginine	3,65	3,20
Thréonine	2,60	2,20
Phénylalanine	2,50	2,15
Phe + Tyrosine	4,95	4,30
Isoleucine	2,15	1,85
Valine	2,75	2,85
Glycine	2,95	2,55
Leucine	4,95	4,30
Histidine	1,10	0,95

TABLEAU IV : Besoins alimentaires des volailles en milieu tropical selon les catégories et les périodes d'élevage (Parent et al., 1989).

Nutriments	Poulets de chair		Poules pondeuses		
	Démarrage 0-3 semaines	Croissance 3 semaines et plus	Poussins ¹ 2-8 semaines	Poulettes ² 8-20 semaines	pondeuses 20 sem et plus
E.M. (Kcal/kg d'aliment)	3 200	3 200	2 600	2 600	2 600
P.B. (%)	23,7	20,1	18,0	13,0	18,5
Ca. (%)	1,10	0,90	0,97	0,90	4,00
P.disponible (%)	0,45	0,38	0,40	0,41	0,40
Lysine (%)	1,24	0,93	0,85	0,55	0,93
Méthionine (%)	0,52	0,41	0,33	0,26	0,41

¹Poussins d'élevage 0 à 2 semaines idem que les poussins de chair de 0 à 3 semaines.

²A partir de 10% de ponte.

B - Poule pondeuse

Les besoins en protéines brutes sont plus faibles chez la poule pondeuse que chez le poulet de chair, surtout avant l'entrée en ponte. Le taux de protéines brutes recommandé varie de 18 à 20

% par kg d'aliment. Il est recommandé de ne pas trop diminuer le taux de protéines alimentaires avant l'entrée en ponte (Ferrando, 1969), ceci pour avoir un poids vif normal à l'entrée en ponte. L'élevage de la poule pondeuse se divise en deux périodes: la période d'élevage et la période de ponte. La période d'élevage comprend deux phases. La première qui est celle de l'élevage du poussin va 0 à 8 semaines et la deuxième qui est celle de l'élevage de la poulette va de 8 à 20 semaines. La période de ponte va de 20 semaines et plus. A ces périodes correspondent des aliments qui diffèrent surtout par leur teneur en protéines et en énergie (Larbier et Leclercq, 1992). Le besoin azoté, peu lié au poids vif des volailles dépend surtout de l'intensité de la ponte. Le besoin d'entretien de la poule pondeuse est de 2 à 4 grammes de protéines par jour alors que la production d'un oeuf nécessite 10 à 12 grammes de protéines. Au pic de ponte, les souches de pondeuses lourdes et légères ont des besoins en protéines sensiblement égaux (Franck, 1980).

Dans nos pays où la chaleur limite considérablement l'ingéré alimentaire des animaux en général et celui des volailles en particulier, les rations alimentaires doivent impérativement contenir des protéines de bonne qualité, c'est-à-dire équilibrées en acides aminés essentiels. Une ration avec un taux de matières azotées totales (M.A.T.) au-dessus de 12-15 % avec un déséquilibre au niveau des acides aminés entraîne une diminution de l'ingestion alimentaire (Franck, 1980).

Dans la formulation des rations des volailles, il faut tenir compte du rapport entre l'énergie et les protéines. Plus le niveau d'énergie est élevé, plus il faut incorporer des matières protéiques pour atteindre les niveaux de production escomptés (Précis du petit élevage I.E.M.V.T. 1973).

Le maintien du rapport calories/protéines dans ces intervalles permet une rétention azotée, une augmentation du gain de poids et de la proportion de graisses dans la carcasse et par conséquent, entraîne un abaissement de l'indice de consommation.

L'augmentation des concentrations énergétiques et protéiques des aliments réduit la consommation alimentaire, mais améliore l'indice de consommation et augmente le taux de gras abdominal pour les souches à croissance rapide ou modérée en zone chaude et humide (Nguéssan et al., 1989). Une diminution du rapport par augmentation de la teneur en protéines entraîne une réduction de l'engraissement, un abaissement de l'indice de consommation et une amélioration du rendement carcasse (Grisoni et al., 1990; Gongnet et al., 1995). Par contre une augmentation du rapport c'est-à-dire des niveaux énergétiques, entraîne une augmentation du gras et de l'énergie de la carcasse (Baghel et al., 1989). Les recommandations de la poulette et de la poule en ponte figurent au tableau VI.

III - Besoins en minéraux et en vitamines

Les minéraux (ou cendres ou matières inorganiques) se trouvent dans les aliments sous forme, soit de sels libres (combinaisons d'anions et de cations), soit d'atomes au sein de combinaisons organiques (comme le phosphore dans les acides aminés soufrés, le cobalt dans la vitamine B12). Les éléments minéraux jouent deux rôles principaux : ce sont des constituants importants des tissus et des produits animaux et ils participent à la régulation des grandes fonctions de l'organisme. Les minéraux sont classés en deux groupes selon leur importance quantitative dans les aliments et dans l'organisme animal :

- les macro-éléments : ils représentent près de 99% des éléments minéraux de l'organisme, et sont exprimés en grammes par kilogramme d'aliment. Ce sont le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium, le sodium, le chlore et le soufre ;

- les micro-éléments : ils sont présents en quantités très faibles ou à l'état de traces, et sont exprimés le plus souvent en milligrammes par kilogramme (mg/kg), ou p.p.m. Les principaux sont : le fer, le cuivre, le manganèse, le zinc, le cobalt, l'iode et le sélénium.

Les volailles ont un besoin important en minéraux, surtout en calcium et en phosphore. L'importance du calcium et du phosphore réside dans la formation du squelette et de la coquille de l'oeuf. Leur carence entraîne des troubles de l'ossification et, par de-là même, de la croissance. Chez la poule pondeuse, elle entraîne une diminution voire un arrêt de la ponte sans parler de la solidité de la coquille des oeufs pondus. Les volailles ont un besoin en calcium plus élevé qu'en phosphore, alors que leurs rations sont constituées d'ingrédients comme les issues de meuneries et les tourteaux plus riches en phosphore qu'en calcium, ce qui entraîne un risque accru de carence en calcium chez cette espèce. Les pondeuses sont plus exposées à ces risques de carences du fait de leurs besoins élevés en calcium pour la production de la coquille de l'oeuf. Un oeuf pesant 56 grammes renferme 2 grammes de calcium contre 0,115 grammes de phosphore seulement (Ferrando, 1969).

Les besoins en calcium, en phosphore et en oligo-éléments sont fonction de l'âge et de la croissance tandis que ceux en potassium, en sodium et en chlore ne le sont pratiquement pas pour le poulet de chair (Larbier et Leclercq, 1992). Le besoin en phosphore de la poule pondeuse est faible et n'est pas fonction de la race. En fin de ponte, lors de fortes chaleurs et dans les circonstances où la solidité de la coquille décroît, on pourra substituer à 50 ou 70 % du carbonate de calcium de l'aliment avec une forme particulière de calcium (coquilles d'huîtres, coquillages, granulés de calcium) (I.N.R.A, 1979). Pour la pondeuse, la teneur en calcium doit être au moins de 3,5 % pour obtenir une coquille solide. Le besoin en phosphore disponible est de 0,30 à 0,35 % (Larbier et Leclercq, 1992). Les carences en phosphore se traduisent par une perte de l'appétit, un ralentissement de la croissance et des troubles locomoteurs graves. Ces carences sont aggravées par des excès de calcium. Les excès de phosphore par contre tendent à diminuer la solidité de la coquille par déséquilibre du rapport phosphocalcique. Les variations du niveau du phosphore alimentaire n'ont pas d'effets significatifs sur la consommation alimentaire, ni sur le taux de ponte, ni sur l'indice de consommation et ni sur la qualité de la coquille, contrairement au calcium, dont les variations du niveau dans la ration alimentaire, entraînent des variations dans le même sens, de tous ces paramètres précédemment cités (Mikalian et Sell, 1981; Adémosun et Kalango, 1973 et Diaw, 1992).

L'alimentation calcique séparée permet d'augmenter l'ingéré énergétique et la production des poules pondeuses en climat chaud (Picard et al., 1987).

Les vitamines jouent un rôle dans le système enzymatique à la différence de l'énergie et de certains minéraux. Les quantités de vitamines réellement nécessaires dépendent du régime, du taux de croissance, de la production d'oeufs, de la taille de l'oiseau et éventuellement aussi du climat. Les besoins pour les différents types de production sont consignés aux tableaux V et VI. Les troubles qui peuvent découler des déséquilibres vitaminiques sont résumés au tableau VII.

TABLEAU V : Recommandations alimentaires pour les poulets de chair (Anselme, 1987)

	Démarrage		Croissance		Finition	
	Farine	Granulé	Farine	Granulé	Farine	Granulé
E.M.(mini) Kcal/kg d'aliment	3100	2900	3100	2900	3000	2850
P.B.(min-max) %	23-26	21,5-26	21,5-25	20-25	18,5-25	18-25
Lysine (min) %	1,2	1,12	1,07	1	0,94	0,9
Méthionine (min) %	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,39
Met + Cys %	0,90	0,84	0,83	0,77	0,70	0,68
Cellulose (max) %	5		5		5	
Calcium %	1		0,90		0,90	
Phosphore assimilable %	0,45		0,45		0,40	
Sodium %	0,17		0,17		0,17	
Chlore %	0,15		0,15		0,15	
Zinc (g/100 kg)	4		4		2	
Cuivre (g/100 kg)	0,30		0,30		0,20	
Fer (g/100kg)	2,5		2,5		1,5	
Manganèse (g/100kg)	6		6		6	
Iode (g/100kg)	0,1		0,1		0,1	
Cobalt (g/100kg)	0,02		0,02		0,02	
Sélénium (g/100kg)	0,02		0,02		0,02	
Vit A(UI/100kg)	2 000 000		2 000 000		2 000 000	
Vit D3 (UI/100kg)	200 000		200 000		200 000	
Vit E(mg/100kg)	2 000		1 500		1 500	
Vit K3 (mg/100kg)	400		300		300	
Vit B1 (mg/100kg)	100		50		50	
Vit B2 (mg/100kg)	1 000		500		500	
Acide pantothénique (mg/100kg)	1 000		1 000		800	
pyridoxine (mg/100kg)	100		100		100	
Niacine (mg/100kg)	3 500		3 000		2 500	
Acide folique (mg/100kg)	60		60		60	
Vit B12 (mg/100kg)	1		0,6		0,6	
Vit C (mg/100kg)	3 000		3 000		3 000	
Chlorure de choline						

(mg/100kg)	70 000	50 000	50 000
Biotine (mg/100kg)	10	10	10

-En hivernage protéines acides aminés et autres nutriments sont augmentés de 10%.

TABLEAU VI: Recommandations alimentaires pour les aliments de la gamme ponte
(Anselme, 1987)

1-Période « hors hivernage »

	Poussin future pondeuse	Poulette	Pondeuse
E.M. (mini) Kcal/kg d'aliment	2650	2500	2600
P.B. (min-max) %	20-25	15-23	16-23
Lysine (min) %	0,85	0,56	0,62
Méthionine (min) %	0,34	0,25	0,29
Mét + Cys (min) %	0,6	0,45	0,52
Cellulose (max) %	6	7	6
Phosphore %	0,44	0,15	0,15
calcium %	1	1	2
Sodium %	0,15	0,15	0,15
Chlore %	0,13	0,13	0,13
Manganèse (ppm)	50	35	30
Zinc (ppm)	40	35	50
Iode (ppm)	0,5	0,5	0,3
Sélénium (ppm)	0,15	0,15	0,15
Vit (UI/kg)	6 600	4 400	9 000
Vit D3 (UI/kg)	1 100	1 100	1 100
Vit E (UI/kg)	6,6	6,6	5
Vit k3 (mg/kg)	2,2	1,1	1,1
Riboflavine (mg/kg)	4,4	3,3	4,4
Niacine (mg/kg)	16	8	25
Choline (mg/kg)	110	110	1 100
Vit B12 (mg/kg)	0,011	0,0055	0,01

2-En hivernage:

Protéines, acides aminés et autres nutriments sont augmentés de 10% si les poules pondeuses ne peuvent pas ingérer 105 g/j d'aliment pondeuse (trop forte proportion de son) il convient alors soit de granuler l'aliment soit de hausser le niveau énergétique à 2 750 Kcal/kg d'aliment par l'incorporation de matières grasses, par exemple.

Le taux de calcium doit être ramené à 3,2%.

TABLEAU VII: **Conséquences métaboliques des carences vitaminiques.** (Parigi-Bini, 1986)

Nutriments	Conséquences métaboliques des carences vitaminiques
Vit A (Rétinol ou Rétinal)	Retard de croissance, augmentation de la mortalité, baisse de ponte et de fécondité
Vit D (D2, ergocalciférol D3, cholécalciférol)	Trouble du métabolisme phosphocalcique: rachitisme chez le poussin, ostéoporose chez l'adulte. Baisse de la fécondité.
Vit K (K1 phyloquinone, K2 ménaquinone, K3 ménadione)	Retard dans la coagulation, hémorragies au niveau des pattes, de la poitrine et des ailes.
Vit E (tocophérol)	Encéphalomalacie chez le poussin, baisse de l'éclosabilité des oeufs
Vit B1 (thiamine)	Trouble du métabolisme glucidique, baisse de l'appétit, polynévrite chez le jeune poulet
Vit B2 (riboflavine)	Baisse de l'appétit, paralysie déformante des pattes, retard de croissance
Ac. nicotinique	Développement anormal du plumage
Choline	Trouble du métabolisme des graisses, baisse de l'appétit retard de croissance
AC. panthoténique	Dermite
Vit B12 (cyanocobalamine)	Trouble du développement des globules rouges
Biotine	Baisse de l'appétit et retard de croissance

DEUXIEME PARTIE:

**COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS DE VOLAILLE VENDUS AU SENEGAL.
EFFETS D'UNE SUPPLEMENTATION EN LYSINE, EN METHIONINE ET EN HUILE
SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU POULET DE CHAIR**

CHAPITRE I : COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS VENDUS AU SENEGAL

I - But de l'étude

La place qu'occupe l'alimentation en élevage avicole est d'une grande importance. Cette importance justifie l'étude qui a été menée au Sénégal pour évaluer la qualité nutritionnelle des aliments disponibles sur le marché. L'étude préliminaire de Cissé et al. (1994) a été systématisée pour avoir une meilleure idée sur la situation de référence relative à un facteur primordial de production qui est l'alimentation et de trouver une solution à la contrainte qu'elle constitue pour le développement de l'aviculture au Sénégal.

II - Matériel et méthodes

A - Origine des échantillons et types d'aliments

Les aliments étudiés proviennent de 10 unités de fabriques dont 9 sont implantées dans la région de Dakar (Sédima, Complexe avicole de Mbao, Avicap, Sédipra, Sentenac, Sendis avicole, Sodépras, Pravisen, Shydrapa) et une dans la région de Diourbel (Setuna-Sonacos).

Les collectes d'échantillons ont été faites chez les aviculteurs de préférence puis au niveau des points de vente qui sont des succursales des fabriques. Ces collectes ont été réalisées sur les aliments " démarrage " et " finition " pour la gamme chair et " poulette " et " pondeuse " pour la gamme ponte. Soixante six échantillons ont été collectés et analysés. Les fabriques et les échantillons portent des codes confidentiels, par exemple, F1, F2,...F9 pour les fabriques.

B - Analyses chimiques effectuées

Les analyses chimiques ont consisté à déterminer les teneurs en :

- Matière sèche (MS),
- Matière minérale (MM),
- Matières azotées totales (MAT),
- Matière grasse (MG),
- Cellulose brute (CB),
- Sucres totaux,
- Amidon,
- Calcium (Ca),
- Phosphore (P),
- Acides aminés (AA).

Les analyses ont été effectuées au service d'Alimentation-Nutrition du LNERV/ISRA de Dakar et à l'UFAC (France) pour ce qui est des acides aminés.

La teneur en MS des aliments est déterminée par la perte de poids subie à la dessiccation à la chaleur à pression atmosphérique. Pour cela, il faut peser et sécher 2g d'aliment à l'étuve à 105°C pendant 24h.

La MM ou cendres est obtenue après incinération de l'échantillon à 450°C pendant 24h. Trois grammes d'échantillon environ sont portés au four, en chauffant lentement afin d'avoir une carbonisation lente sans inflammation de la masse. Les cendres sont refroidies ensuite à l'étuve à 103°C pendant 30 minutes puis au dessiccateur avant d'être pesées.

La MAT ou protéines brutes est déterminée par la méthode de **Kjeldahl** : un gramme d'échantillon est minéralisé par de l'acide sulfurique concentré en présence de catalyseur (mélange de sélénium). Le minéralisat est alcalinisé par une solution de soude à 40 %. L'ammoniac libéré est entraîné par distillation et recueilli dans un excès d'acide borique puis titré par de l'acide sulfurique 0,1 normal.

La CB est dosée selon la méthode de **Weende**. Un gramme de l'échantillon est pesé et soumis à deux attaques successives : acide (H_2SO_4 0,26 normal) et alcaline (KOH 0,23 normal). Le résidu est séché puis calciné. La perte de poids résultant de la calcination correspond à la cellulose brute de la prise d'essai.

La matière grasse est dosée après extraction à l'éther éthylique. Cinq grammes de l'échantillon sont pesés puis mis dans une cartouche de Kumagawa. L'extraction en deux phases est faite avec 140 ml de solvant. Une première phase de 30 minutes pendant laquelle la cartouche baigne dans le solvant ce qui permet une extraction de la matière grasse et une seconde phase de 80 minutes pendant laquelle la cartouche est au-dessus du niveau du solvant ce qui permet de récupérer la totalité de la MG. La matière grasse est tarée après séchage du bécher à 103°C à l'étuve pendant 1h.

L'extractif non azoté (ENA) est calculé selon l'équation :

$$ENA = MO - (MAT + MG + CB)$$

Le dosage du Ca et du P se fait après une étape de minéralisation en phase sèche qui est la même pour les deux éléments. Un gramme de l'échantillon finement broyé est pesé et mis dans une capsule en silice, puis porté au four à 550°C pendant 6 h. Les cendres blanches obtenues sont attaquées par 5 ml HCl concentré. Après évaporation à sec une deuxième attaque par 5 ml de HNO_3 est réalisée. Après évaporation à sec de l'acide nitrique concentré, le substrat est repris par 20ml de HNO_3 à 10 %. La minéralisation met le calcium sous forme d'oxalate. Après séparation et lavage du précipité, l'acide oxalique formé en milieu sulfurique est dosé par une solution titrée de permanganate de potassium.

Le dosage de phosphore se fait par colorimétrie avec un spectrophotomètre à 430 nm.

L'énergie métabolisable est calculée selon les formules suivantes (Sibbald, 1980) :

$$EM (Kcal/kg) = 3951 + 54,4 MG - 88,7 CB - 40,8 CE$$

$$EM (Kcal/kg) = -415 + 108,3 MG + 36 MAT + 43,2 ENA$$

(MG, CB, CE, MAT et ENA sont en p100 du brut ou de la matière sèche suivant qu'on veut calculer l'énergie par rapport au brut ou à la matière sèche)

Les acides aminés ont été dosés par chromatographie en phase liquide.

Les sucres totaux et l'amidon ont été dosés selon la méthode cupro-alkaline ou méthode de Luff-Schrool.

III - Résultats et discussion

A - Résultats

1- Aliment "démarrage"

Les aliments des fabriques F₂, F₃, F₅ et F₉ titrent plus de 5% de CB qui est la limite à ne pas dépasser. Les taux pour les autres fabriques sont dans les normes (fig. 1).

Les teneurs en PB sont élevées pour les aliments de F₉ et F₁₀. Ceux de F₁, F₄, F₆ et F₇ titrent plus de plus de la valeur recommandée qui pour les protéines brutes est de 23 % (fig. 1).

Les teneurs en Ca sont très élevées et vont jusqu'au double de la valeur recommandée pour la plupart des fabriques. Le phosphore est également en excès dans les aliments des fabriques F₁, F₂, F₇, F₉, F₁₀ et en dessous de la norme pour F₈ (fig. 1)

Les aliments "démarrage" pour toutes les fabriques étudiées ont des taux d'énergie métabolisable conformes aux recommandations (fig. 5) (Parent et al., 1989).

2 - Aliment " finition"

Les taux de CB sont élevés pour les fabriques F₄, F₅, F₈ et F₉ et dans les normes pour les autres fabriques (fig. 2).

Les teneurs en PB sont élevées pour la majorité des fabriques. F₁ titre un taux de PB très en dessous des 19% recommandés pour l'aliment finition (fig. 2).

Cette gamme d'aliment est caractérisée par des taux élevés de Ca et des déficits en P (fig. 2). Cependant elle titre des taux corrects en énergie métabolisable (fig. 5).

3 - Aliment "poulette"

Les fabriques F₃, F₄, F₈ et F₉ titrent plus de 5% de CB. Les protéines sont en excès dans ce type d'aliment pour la plupart des fabriques. Il a été noté également un excès de calcium et un déficit en phosphore (fig. 3). Les taux d'énergie métabolisable notés sont au-dessus des recommandations (fig. 5).

4 - Aliment "pondeuse"

Un excès de Ca a été relevé pour la majorité des aliments sauf pour ceux des fabriques F₇ et F₁₀ qui sont déficitaires. Les teneurs en phosphore sont normales dans l'ensemble (fig. 4).

Les fabriques F₂, F₄, F₅, F₈ et F₉ font un aliment "pondeuse" titrant plus de 5% de CB. Les taux sont corrects pour les autres (fig. 4).

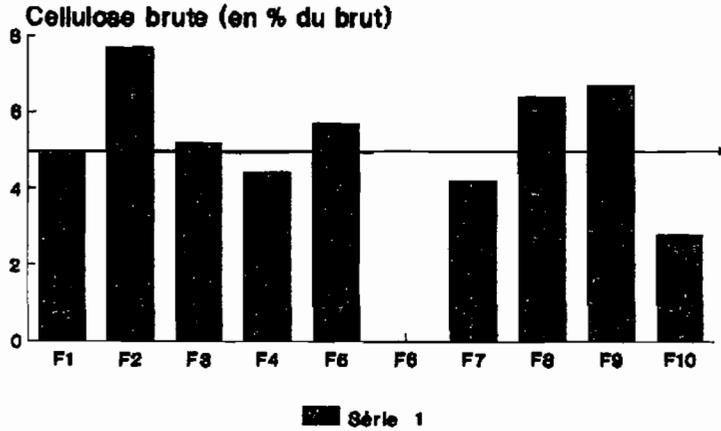
Les taux de PB enregistrés dans l'ensemble des aliments des différentes fabriques sont dans les normes à savoir 16-23%. L'aliment de F₇ titre cependant 10% de PB (fig. 4). Pour ce qui est de l'énergie métabolisable, 6 sur les 10 aliments des fabriques présentent des taux au-dessus des recommandations.

B - Discussion

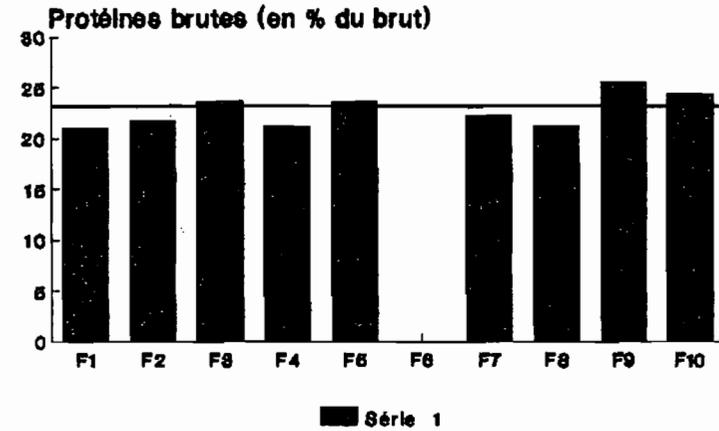
Il existe une forte variation de la composition des aliments à l'usine et donc de leur valeur nutritive (Cissé et al., 1994), ce qui a nécessité le nombre important d'analyses effectuées afin d'avoir un référentiel. Les résultats obtenus sont souvent discordants des teneurs en constituants indiquées sur les étiquettes des emballages.

Figure 1 : Teneurs en cellulose brute, en protéines brutes, en calcium et en phosphore des aliments.
 Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches) pour les aliments "démarrage".

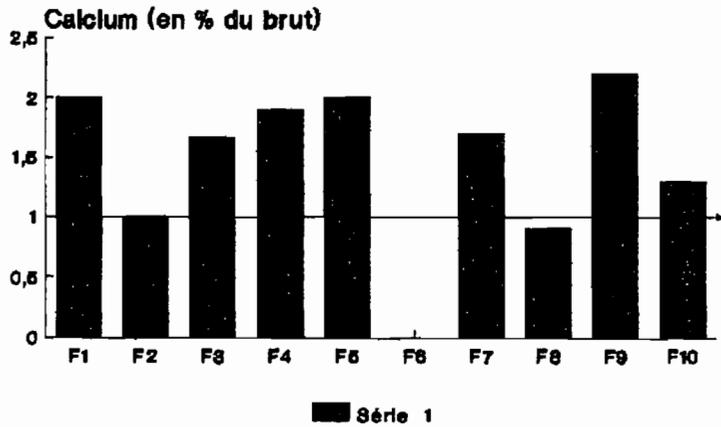
Aliment "démarrage"
Cellulose brute



Aliment "démarrage"
Protéines brutes



Aliment "démarrage"
Calcium



Aliment "démarrage"
Phosphore

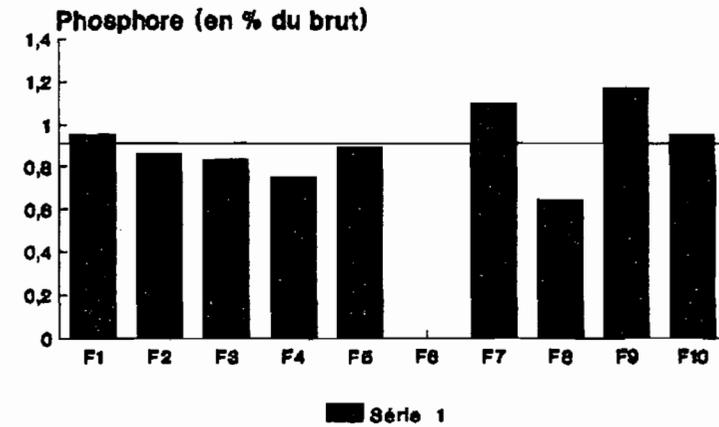
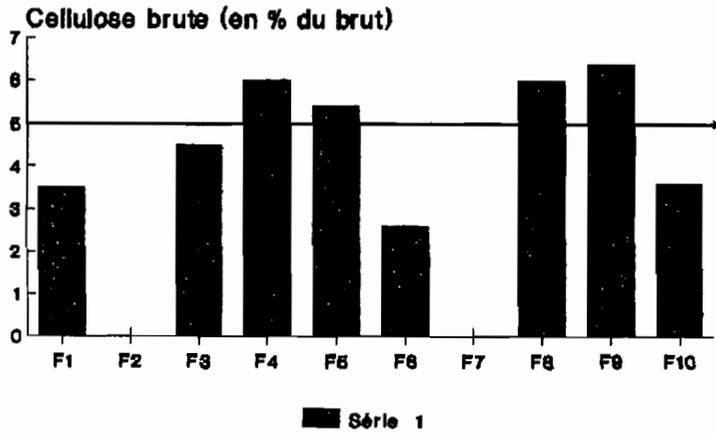
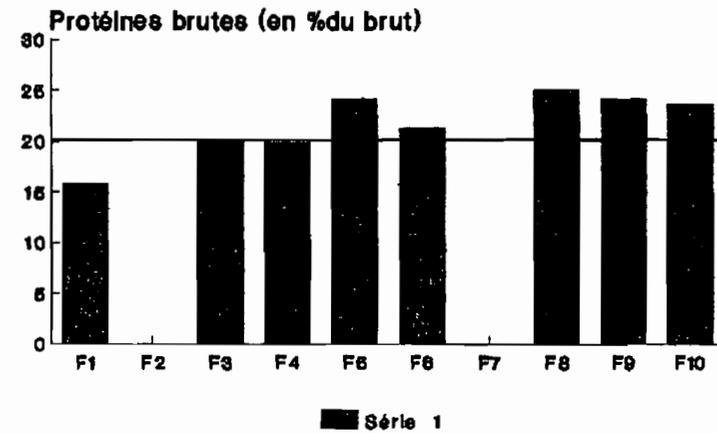


Figure 2 : Teneurs en cellulose brute, en protéines brutes, en calcium et en phosphore des aliments.
 Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches) pour les aliments "finition".

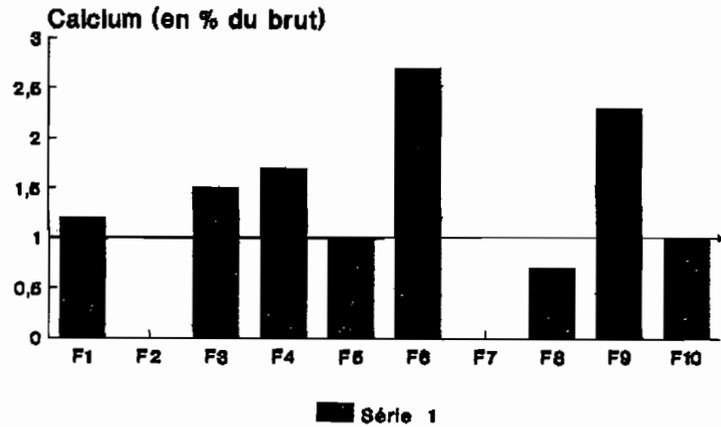
Aliment "finition"
Cellulose brute



Aliment "finition"
Protéines brutes



Aliment "finition"
Calcium



Aliment "finition"
Phosphore

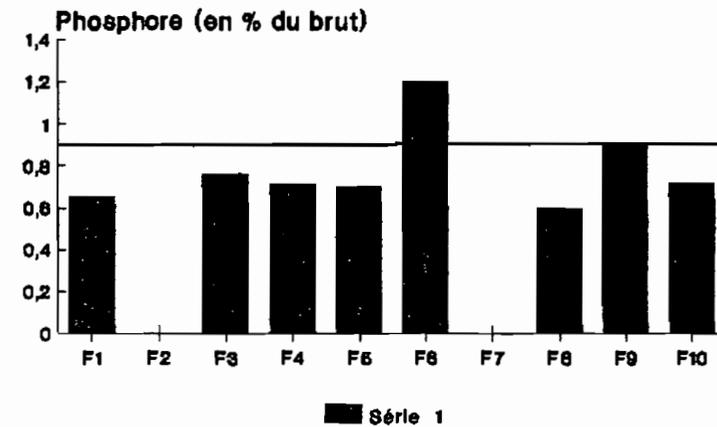
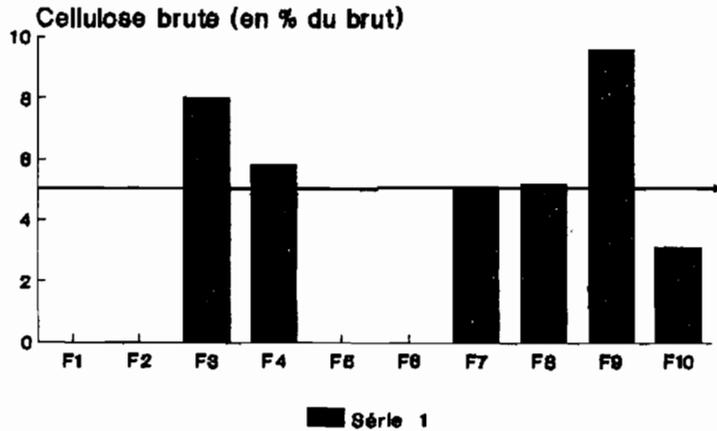
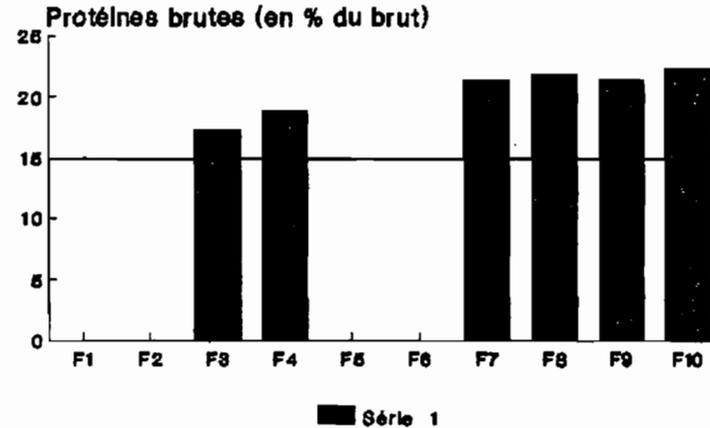


Figure 3 : Teneurs en cellulose brute, en protéines brutes, en calcium et en phosphore des aliments.
 Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches) pour les aliments "poulette".

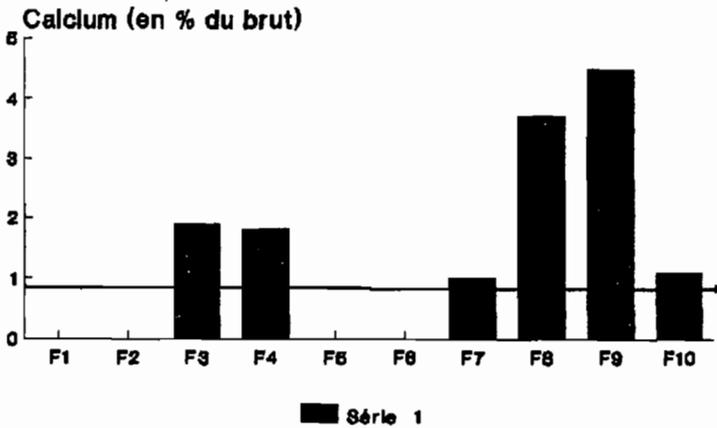
Aliment "poulette"
Cellulose brute



Aliment "poulette"
Protéines brutes



Aliment "poulette"
Calcium



Aliment "poulette"
Phosphore

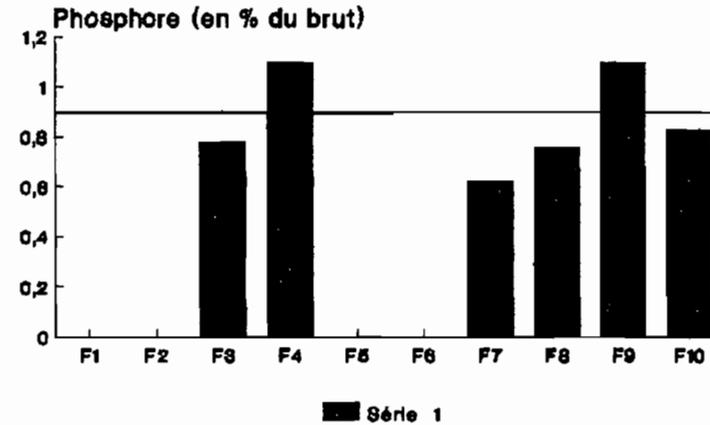
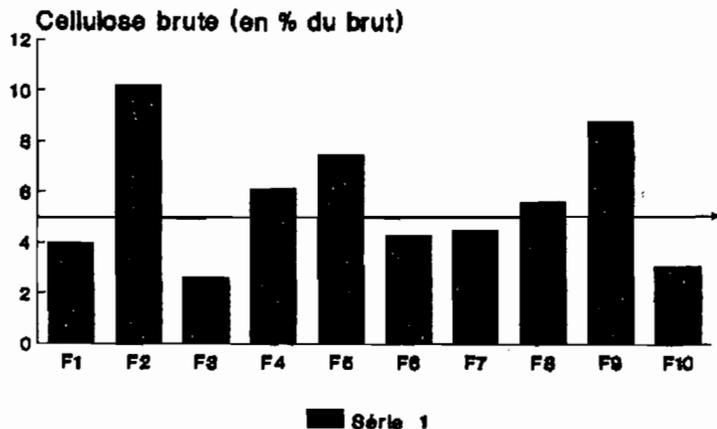
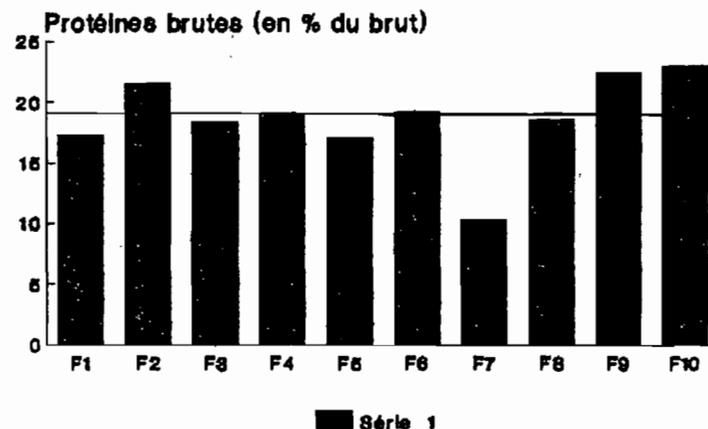


Figure 4 : Teneurs en cellulose brute, en protéines brutes, en calcium et en phosphore des aliments.
 Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches) pour les aliments "pondeuse".

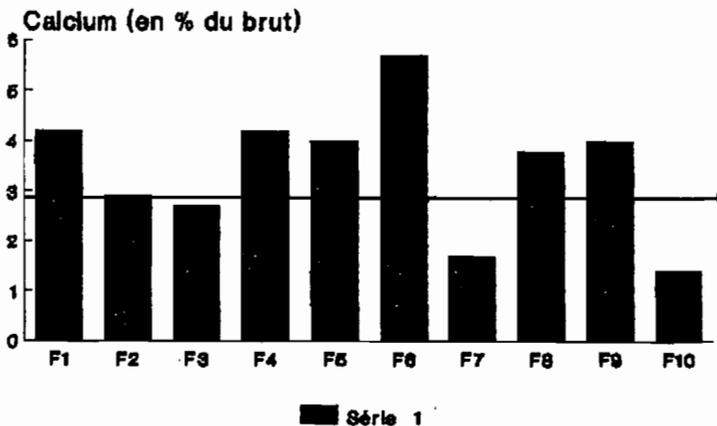
Aliment "pondeuse"
Cellulose brute



Aliment "pondeuse"
Protéines brutes



Aliment "pondeuse"
Calcium



Aliment "pondeuse"
Phosphore

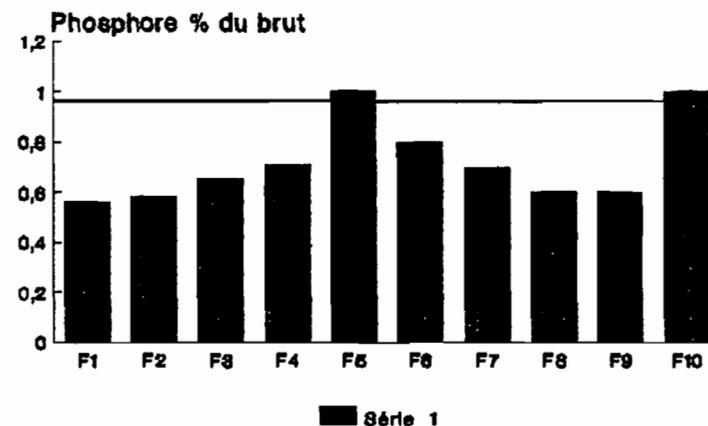
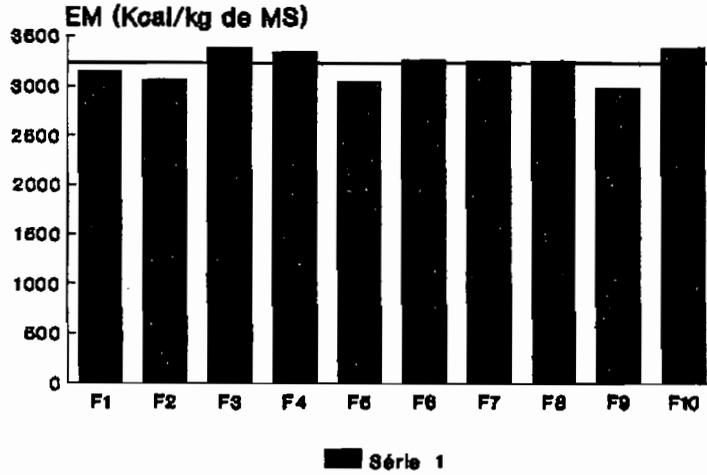
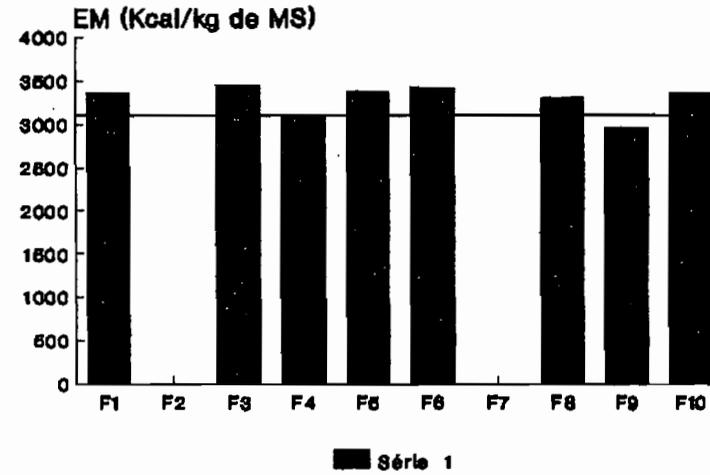


Figure 5 : Teneurs en énergie métabolisable des aliments "démarrage", "finition", "poulette", et "pondeuse". Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches).

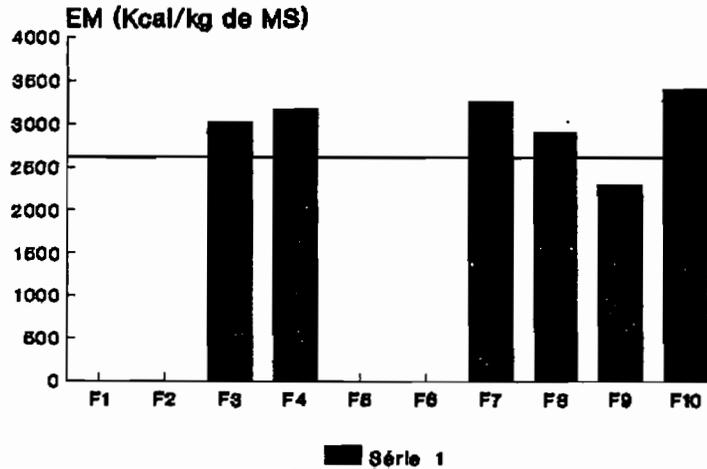
Aliment démarrage



Aliment finition



Aliment poulette



Aliment pondeuse

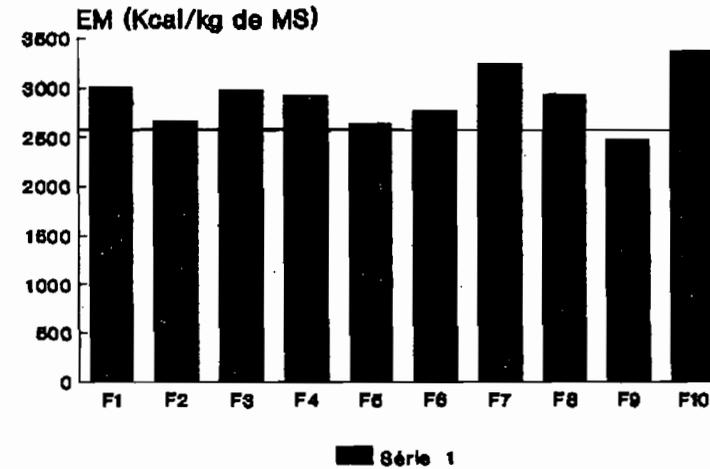
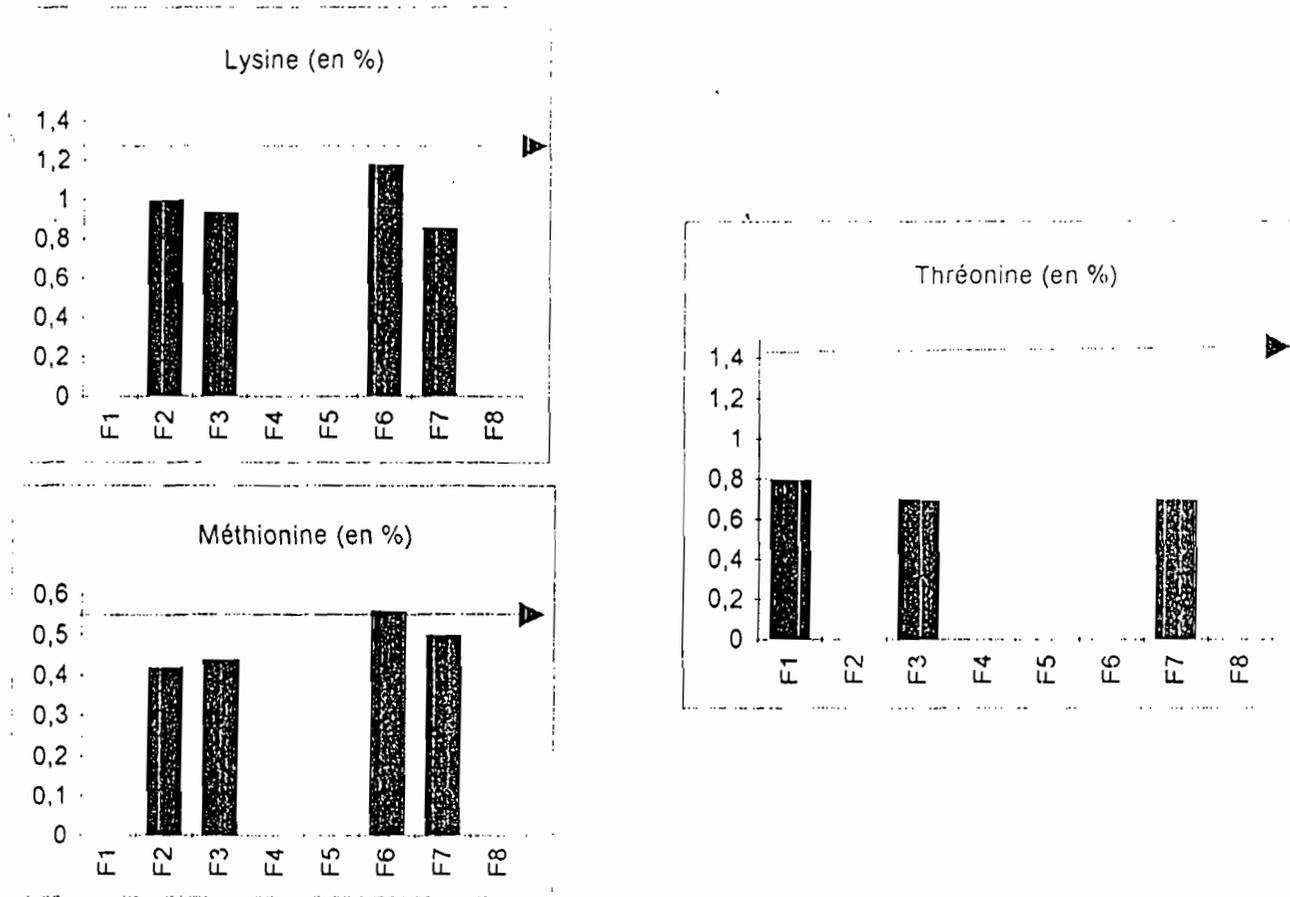


Figure 6 : Teneur en lysine, en méthionine et en thréonine des aliments "démarrage".
Les valeurs sont comparées aux recommandations (flèches).



1 - Protéines et acides aminés essentiels

Le taux de protéines établi à partir du dosage de l'azote ($\text{MAT} = 6,25 \times \text{N}$) surestime la quantité réelle des protéines de l'aliment, car il renferme l'azote non protéique (ammoniac et urée) qui ne présente aucun intérêt nutritionnel pour la volaille. Les taux élevés de protéines dans les aliments reflètent un gaspillage de tourteaux et de farines animales qui sont coûteux. L'excès de protéines dans la ration des volailles diminue leur ingéré alimentaire ainsi que les gains de poids (Olomu et Offiong, 1980; Larbier et Leclercq, 1992) surtout s'il y a une carence en acides aminés essentiels.

Le maïs et le tourteau d'arachide qui représentent l'essentiel des intrants utilisés dans la fabrication des aliments de volailles au Sénégal, entraînent à des carences en lysine, en méthionine et en thréonine (Dalibard, 1988). Ceci a été confirmé par le dosage des acides aminés effectué dans cette étude. La synthèse des protéines tissulaires nécessite un apport adéquat d'acides aminés essentiels que l'organisme ne peut pas synthétiser et qui doivent être apportés par les aliments.

La lysine et la méthionine synthétiques produites à l'échelle industrielle peuvent être utilisées pour remédier aux carences en ces acides aminés dans les aliments du commerce. Leur utilisation permettrait une économie des farines animales et des tourteaux et une diminution des coûts de production des poulets de chair et des oeufs (Dalibard, 1988 ; Tesseraud et al., 1992).

2 - Cellulose

Les aliments analysés ont eu des teneurs élevées en cellulose. La cellulose brute qui a été analysée par la méthode de Weende renferme aussi la lignine, l'hémicellulose et des substances pectiques. Ces constituants pariétaux ne présentent aucun intérêt nutritionnel pour la volaille et leur présence élevée dans les aliments limite leur utilisation digestive. La cellulose est caractérisée par sa capacité d'adsorption qui, si elle est intéressante pour diminuer la cholestérolémie en agissant sur les acides biliaires, est un frein à l'utilisation des autres nutriments (Bron, 1993).

Son rôle de lest augmente la vitesse de transit et diminue d'autant la digestibilité du reste de la ration.

La cellulose ne pourra pas être facilement minimisée dans la ration car elle est présente dans les enveloppes des grains où se trouve l'essentiel de la MAT fournie par les céréales.

3 - Minéraux

L'analyse n'a porté que sur les minéraux majeurs, calcium et phosphore principalement. Les aliments sont en général riches en calcium et déficitaires en phosphore. Ce déséquilibre phosphocalcique peut entraîner des troubles du métabolisme de ces deux minéraux. Le calcium est d'autant moins absorbé que sa concentration dans les aliments est élevée et que celle du phosphore est faible (Parigi Bini, 1986 ; Larbier et Leclercq, 1992). Les conséquences métaboliques sont l'ostéomalacie chez les jeunes, l'ostéoporose chez les adultes et la fragilisation de la coquille es oeufs, ces pathologies résultent respectivement d'un défaut de dépôt et de la mobilisation du calcium des os.

4 - Energie

Les aliments pour poulet de chair titrent dans leur ensemble des teneurs normales d'énergie métabolisable, par contre ceux de la gamme " ponte " ont pour leur majorité des taux élevés.

Une ration titrant un taux de protéines brutes élevé et un taux d'énergie métabolisable dans les normes ou en-dessous comme c'est le cas pour les aliments étudiés, peut entraîner chez le poulet de chair :

- un abaissement de l'ingeré alimentaire,
- des performances zootechniques faibles,
- un indice de consommation élevé.

.../...

Par contre un taux correct de PB et d'EM se traduit par une meilleure ingestion d'aliment, de meilleures performances zootechniques surtout, si les lipides représentent la principale source d'énergie (Olomu et Offiong, 1980; Baghel et Pradhan, 1990; Grisoni et al., 1990).

Chez la poule pondeuse, les taux élevés d'EM limitent aussi l'ingéré alimentaire et entraînent une baisse des performances de ponte, surtout si la température ambiante est élevée comme c'est le cas dans nos pays (IEMVT, 1973; Bushman, 1974).

CONCLUSION

Les aliments de volailles commercialisés au Sénégal sont de qualité nutritionnelle insuffisante et méritent d'être améliorés. Les taux de protéines élevés doivent être revus à la baisse. L'utilisation des acides aminés de synthèse dans la fabrication des aliments de volailles serait une alternative pour combler les déficits notés et économiser au niveau des sources de protéines coûteuses que sont les farines animales. Ceci permettrait de réduire les coûts de production et d'avoir de meilleures performances zootechniques à partir de ces aliments.

CHAPITRE II : EFFETS D'UNE SUPPLEMENTATION EN LYSINE, EN METHIONINE ET EN HUILE D'ARACHIDE SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU POULET DE CHAIR

La synthèse des protéines tissulaires animales nécessite la présence de nombreux acides aminés. Certains ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme ou le sont en quantités insuffisantes pour satisfaire les besoins nutritionnels des animaux: ce sont les acides aminés essentiels. Ils doivent être apportés dans l'alimentation en quantité nécessaire pour permettre à l'animal d'extérioriser ses potentialités génétiques et de réaliser les meilleures performances zootechniques par une synthèse protéique maximale.

L'étude précédente de la qualité des aliments de volaille commercialisés au Sénégal a permis de mettre en évidence un important déséquilibre nutritionnel. En effet, la plupart des provendes du commerce sont carencés en acides aminés essentiels tels que la lysine et la méthionine. Ces carences pourraient être ciblées comme étant l'une des nombreuses causes de faibles niveaux de production enregistrés dans les élevages avicoles.

Un essai essentiellement zootechnique a donc été conduit pour évaluer l'effet de la supplémentation d'un aliment du commerce en lysine, en méthionine et en énergie sur les performances de croissance du poulet de chair et sur les paramètres de composition corporelle. La rentabilité économique de la supplémentation a été également étudiée.

I - Matériel et méthodes

A - Matériel

1 - Site de l'étude et poulailler

L'essai a été conduit à la station expérimentale de l'ISRA, à Sangalcam, dans l'un des 4 poulaillers de la ferme, pendant la saison des pluies (du 6 Juillet au 18 Août 1995). Huit compartiments de 4m² de superficie ont été aménagés dans ce poulailler. Avant l'arrivée des poussins, le bâtiment a été lavé au détergent, désinfecté à l'eau de javel 5% et au formol 20%. Par la suite, un vide sanitaire de 15 jours a été observé, et le matériel d'élevage installé.

2 - Animaux et schéma expérimental

Quatre cent (400) poussins d'un jour de souche Ross 208 non sexés ont été répartis au hasard en 2 lots nutritionnels de 200 poussins. Le groupe A devait recevoir un aliment pauvre en énergie et le groupe B un aliment enrichi en énergie. Les groupes A et B ont été chacun subdivisés en 4 lots de 50 poussins numérotés de 1 à 8, selon le supplément qu'ils devaient recevoir (tableau 1). Les poussins ont été élevés sous lampe chauffante de 0 à 15 jours, puis en claustration au sol avec litière à partir de la 2ème semaine, avec une densité de 12 sujets au m². Ils ont été vaccinés et protégés contre la coccidiose selon un plan de prophylaxie précis (tableau 2). L'essai a duré 7 semaines.

3 - Rations alimentaires

Un aliment commercial "démarrage" et " finition" en mouture relativement grossière a été utilisé. Des analyses préliminaires effectuées sur des échantillons de provendes de même provenance avaient révélé des carences en lysine et en méthionine sur les gammes "démarrage" et " finition". Les quantités d'acides aminés essentiels ont été apportées selon un niveau qui devait permettre de combler le déficit par rapport aux normes établies pour les volailles (Larbier et Leclerc, 1992). Le déficit dans l'aliment était de 0,43 % pour la lysine et de 0,11 % pour la méthionine (Cissé et al., 1994). Les acides aminés de synthèse du commerce ont été utilisés (Lysine monochlorhydrochloride Hcl 99 % pur, Sewon Company LTD, 228, Soryon G-Dong, Korea et DL-méthionine 99 %, Sumitomo-Chimical Company limited, Osaka 541, Japan). La supplémentation énergétique a été assurée par un apport d'huile d'arachide selon un taux de 2 % de la ration.

B - Méthodes

1 - Préparation des rations

Pour la préparation des aliments, il a été tenu compte du niveau d'ingestion pour le démarrage et la finition, et 4 étapes identiques ont été respectées pour les 2 types de rations "démarrage" et " finition" :

- . 1°/ Pesée de la quantité totale d'aliment "démarrage" et "finition" nécessaires pour les 400 sujets,
- . 2°/ Rajout de lysine et/ou de méthionine, ou rien s'il s'agit du témoin,
- . 3°/ Séparation de la quantité d'aliment nécessaire par groupe en 2 parts égales,
- . 4°/ Rajout d'une quantité précise d'huile sur l'une des 2 parts.

Le mélangeur de la ferme a permis d'homogénéiser des aliments, après incorporation des suppléments. La distribution de l'aliment s'est effectuée deux fois par jour, matin et soir, à 8h et à 19h. Les poulets ont été alimentés et abreuvés à volonté. L'eau des abreuvoirs était renouvelée trois fois dans la journée, le matin et le soir, avant la distribution de l'aliment, et à 13h.

2 - Prélèvements et mesures

a - Température ambiante

Deux thermomètres ont été installés dans le poulailler pour le contrôle de la température ambiante à des heures fixes: 7 h, 10 h, 13 h, 16 h, 21 h et 24 h.

b - Quantités ingérées

Les quantités d'aliment distribuées quotidiennement sont pesées et additionnées afin d'avoir les quantités hebdomadaires distribuées. Les refus sont pesés à la fin de chaque semaine. Les quantités hebdomadaires ingérées sont calculées par différence entre le distribué et les refus.

.../...

c - Performances de croissance

La moitié des poussins d'1 jour (soit 200 sujets) ont été pesés à l'arrivée pour le calcul du poids moyen au démarrage. Par la suite, au sein de chaque lot, la moitié des sujets (soit 25 poulets) choisis au hasard ont été pesés toutes les semaines à partir de 8 heures du matin.

d - Rendement carcasse composition corporelle

A la fin de l'essai, 5 poulets mâles et 5 femelles ont été choisis dans chaque lot, pour l'abattage. Ils ont été pesés avant la saignée puis les poids suivants déterminés: carcasse chaude non éviscérée, plumes, sang, viscères (coeur, foie, gésier, jabot, intestins, proventricule), tête et pattes, et carcasse éviscérée. La trachée, les poumons et les reins sont restés dans la carcasse.

e - Evènements sanitaires et mortalités

Tous les évènements sanitaires survenus pendant l'essai ont été enregistrés: cas de paralysie, mortalités etc...Les cadavres de poulets ont été régulièrement envoyés au Service de pathologie aviaire en vue de l'autopsie.

3 - Analyses chimiques

L'analyse chimique des aliments a été effectuée au Laboratoire d'Alimentation-Nutrition du LNERV/ISRA de Dakar. Les paramètres suivants ont été déterminés: la matière sèche à l'étuve à 103°C pendant 24h, de la matière azotée totale par la méthode de Kjeldahl, des cendres par calcination de l'échantillon à 550°C pendant 8 heures, la cellulose brute selon Weende, et des minéraux par spectrophotométrie d'absorption atomique.

Les matières grasses ont été dosées par extraction à l'éther, et l'amidon et les sucres par la méthode de LUFF-SCHOORL (Journal officiel des Communautés européennes). L'extractif non azoté n'est pas dosé, mais calculé par différence: E.N.A = matière organique - (matière azotée + matière grasse + cellulose).

L'énergie métabolisable a été calculée selon la méthode de SIBBALD et al. (1980): EM vraie kcal/kg brut = -415 + 108,3 MG + 36 MAT + 43,2 ENA

Les teneurs en lysine et en méthionine des 8 rations seront analysées à l'UFAC, en France.

4 - Calculs des paramètres zootechniques

Les calculs suivants ont été effectués:

1°/Gain moyen quotidien (GMQ)

$$\text{GMQ} = \frac{\text{gain de poids pendant une période}}{\text{durée de la période}}$$

2°/ Consommation alimentaire journalière (CAJ)

$$\text{CAJ} = \frac{\text{quantité d'aliment distribuée/semaine (g)} - \text{quantité d'aliment refusée/semaine (g)}}{7}$$

3°/ Indice de consommation (IC)

$$\text{IC} = \frac{\text{quantité d'aliment consommée pendant une période (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

4°/ Efficacité protéique (EP)

$$\text{EP} = \frac{\text{quantité de protéines consommée pendant une période (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

5°/ Efficacité énergétique (EE)

$$\text{EE} = \frac{\text{quantité d'énergie consommée pendant une période (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

6°/ Rendement carcasse (RC)

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

7° Taux de mortalité (TM)

$$TM = \frac{\text{nombre de morts au cours d'une période}}{\text{effectif total durant cette période}} \times 100$$

5 - Analyses statistiques

Trois périodes ont été distinguées dans l'analyse de la réponse zootechnique moyenne à la supplémentation: le démarrage (0-3 semaines), la finition (4-6 semaines), et la période totale de production (0-6 semaines). L'effet de la supplémentation en acides aminés essentiels sur les performances de croissance, sur les quantités ingérées, sur l'indice de consommation, et sur les paramètres de composition corporelle, a été calculé selon un modèle d'analyse de variance, en prenant en compte les facteurs supplémentation en acides aminés (lysine (ou méthionine) vs témoin) et supplémentation en énergie (sans vs avec énergie). Les interactions entre les facteurs "supplémentation en acide aminé" et "supplémentation énergétique" ont été introduites dans l'analyse.

Pour chaque type d'acide aminé apporté, la réponse sur les paramètres étudiés a été calculée selon le modèle suivant:

$$Y_{(ije)} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{(ije)}$$

$Y_{(ije)}$ = variable dépendante, μ = moyenne ajustée, A_i = effet de l'apport d'acide aminé (lysine ou méthionine), B_j = effet de l'apport d'énergie, AB_{ij} = interaction acide aminé x énergie, $e_{(ije)}$ = erreur résiduelle.

Dans l'analyse des résultats de composition corporelle, le facteur "sexe de l'animal" a été rajouté au modèle.

Les moyennes par lot ont été séparées sur SPSS.

II - Résultats et discussion

Les résultats des valeurs moyennes du poids vif, du gain moyen quotidien (GMQ), de la consommation alimentaire, de l'indice de consommation et des paramètres de composition corporelle des différents lots sont consignés au tableau XII et l'effet de la supplémentation sur les performances aux tableaux XIII, XIV et XV. L'analyse économique est résumée au tableau XVII.

A - Résultats

1 - Consommation alimentaire et indice de consommation

La supplémentation en lipides a augmenté la teneur en matière grasse de la ration de 66 p.100 sans modifier l'énergie métabolisable calculée selon Sibbald et al., 1980 (tableau XI).

La consommation alimentaire a augmenté dans tous les lots, avec l'âge des animaux. On constate une nette infériorité du niveau de consommation des animaux du lot témoin et une supériorité des 4 lots supplémentés en lipides, leurs courbes de consommation ayant évolué au dessus de celles des autres (figure 3).

L'apport de lysine seule ou associée avec de la méthionine a significativement augmenté les quantités ingérées. En particulier, le niveau de consommation des animaux du lot supplémenté en lysine, en méthionine et en lipides a été le plus élevé (figure 3, tableaux XII et XV).

L'apport de lipides a accru l'indice de consommation alimentaire (tableau XII, figure 2). A l'inverse, la supplémentation en lysine a diminué l'indice de consommation (tableau XIII). Cette diminution a été significative sur la période totale lorsque la lysine a été apportée, combinée avec la méthionine (tableau XV). Les meilleurs indices de consommation ont été obtenus avec le lot supplémenté en lysine entre la semaine 1 et 3 (figure 4).

Les lots supplémentés en lysine et en méthionine ont eu les meilleures efficacités protéiques et énergétiques (figure 5).

.../...

2 - Performances de croissance

Une comparaison des résultats de croissance montre des variations importantes de l'évolution de la croissance entre les différents lots. La courbe de croissance des poulets (figure 1) a présenté une allure sigmoïde avec une forte pente chez les lots supplémentés en lipides, témoignant ainsi de gains de poids plus élevés.

En particulier, la ration supplémentée en "huile + lysine + méthionine" a assuré les meilleurs gains pondéraux et la performance la plus faible a été obtenue chez le lot témoin (tableau XII).

Les gains de poids vif moyens quotidiens (GMQ) enregistrés pendant la période de croissance-finition ont été plus élevés que ceux de la période de démarrage, pour tous les lots (tableau XII).

La lysine utilisée seule (tableau XIII) ou associée avec de la méthionine (tableau XV) a permis un accroissement significatif du GMQ et du poids des poulets, aussi bien en période de démarrage qu'en fin de croissance-finition (figure 2). L'effet de l'apport de lipides a été également positif mais non significatif sur ces 2 paramètres précités. Par contre la méthionine n'a pas eu un effet significatif sur la croissance des poulets (tableau XIV).

3 - Rendement carcasse et composition corporelle

Les rendement-carcasses n'ont pas présenté de différence significative entre les lots (tableau XII). L'apport d'acides aminés ou de lipides n'a pas eu un effet significatif sur ce paramètre (tableaux XIII, XIV, et XV).

La supplémentation en lysine a augmenté significativement (tableau XIII) le poids de la carcasse chaude et éviscérée, des viscères et des pattes (figures 6, 7, 8, 9, 11). L'apport combiné lysine+méthionine a eu un effet positif et significatif sur le poids de la carcasse chaude et éviscérée et sur le poids des plumes (tableau XV, figure 10). La méthionine seule n'a pas influencé le poids des paramètres étudiés (tableau XIV).

La supplémentation en lipides a augmenté ($p < 0,05$) le poids vif avant abattage et le poids de la carcasse chaude (figure 6). Son effet n'a pas été significatif sur le poids de la carcasse et des organes pesés séparément (tableaux XIII, XIV et XV). Les carcasses provenant des lots recevant les régimes enrichis en huile ont été plus grasses.

L'effet sexe a été significatif sur le poids vif, le poids de la carcasse, des viscères, des pattes, du foie, du coeur, et du gésier, les mâles pesant plus lourds que les femelles (tableaux XIII, XIV et XV).

4 - Mortalités et autres problèmes pathologiques

Le taux de mortalité a été de 14,5% au cours de l'essai. En phase de démarrage, ce taux a été de 2% contre 12,8% en phase de finition. En effet, pendant la 6ème semaine d'élevage et précisément dans la journée du 12 Août 1995, correspondant au 38ème jour d'élevage, d'importantes pertes d'animaux imputables à l'augmentation de la température du poulailler ont été enregistrées. Un pic de température de 38°C a été atteint à 16 heures (figure 12) et 37 sujets appartenant aux lots supplémentés en lipides sont morts entre 16 et 19 heures. L'autopsie des sujets morts en cours d'essai n'a pas révélé de problème pathologique particulier.

Des cas de paralysie et de déformations des extrémités ont été surtout observés dans les lots recevant les régimes enrichis en lipides (8 vs 2 chez les non supplémentés en énergie).

5 - Données économiques

La démarche classique a été adoptée dans l'analyse économique. Dans le compte d'exploitation, on a distingué les charges fixes: poulailler et matériel avicole des charges variables: frais d'achat des poussins, frais vétérinaires, frais d'alimentation, main-d'oeuvre, et frais divers (gaz, ampoules, etc...). La marge brute résulte de la différence entre les recettes provenant de la vente des carcasses et la somme des charges fixes et variables.

Hormis les frais d'alimentation qui ont différencié selon les lots (tableau XVI), les charges fixes et variables ont été égales pour tous les lots.

La comparaison des marges bénéficiaires calculées essentiellement sur la base des charges liées à l'alimentation (tableau XVII) obtenues à l'issue de l'essai a permis d'apprécier l'influence de la supplémentation sur la rentabilité d'une spéculation "chair". Elle montre une marge brute plus élevée avec la supplémentation en lysine (figure 13) et très faible avec l'association "lysine-méthionine-huile".

B - Discussion

L'addition de lipides au régime sans modification de l'apport d'énergie métabolisable calculée s'est traduite par une augmentation de l'ingéré énergétique net et de la croissance attribuable à un meilleur rendement énergétique des lipides qui induisent une production de chaleur plus faible que les autres nutriments organiques (Picard et al., 1993). En effet, les lipides ont l'extrachaleur la plus basse (Geraert, 1991) et les régimes contenant des graisses ont souvent une valeur énergétique plus élevée que la valeur EM calculée. De plus, l'huile d'arachide qui a été utilisée dans cet essai contient l'un des acides gras essentiels (acide linoléique) pour une bonne croissance et une meilleure utilisation digestive des graisses.

La supplémentation en lysine a permis de corriger le retard de performance de croissance enregistré avec l'aliment commercial. Les résultats obtenus confirment l'effet positif de la lysine sur l'amélioration de l'indice de consommation et l'accroissement de la vitesse de croissance du poulet (Tesseraud et al., 1992 ; Nwokoro Smart., 1994). L'apport supplémentaire de méthionine seule n'a pas été concluant sur le plan zootechnique et seule la détermination de la teneur exacte des rations en lysine et en méthionine pourrait étayer la discussion.

La fréquence des cas de paralysie a été plus élevée dans les lots supplémentés en lipides. Ce résultat semble confirmer les observations rapportées par Gongnet et al. (1994). En effet, la supplémentation en lipides aurait accru les besoins en certaines vitamines, notamment en B2, d'où une perturbation du métabolisme des acides gras, et dans un certain nombre de cas, des paralysies des extrémités ont été observées.

.../...

L'essai a été réalisé pendant l'hivernage qui est une période relativement chaude, où les écarts journaliers de température sont faibles et l'humidité atmosphérique très élevée. Ces conditions climatiques sont défavorables au développement normal du poulet de chair et concourent à élever le taux de mortalité. Les mortalités enregistrées (49 cas chez les lots supplémentés en énergie vs 9 chez les non supplémentés) s'expliqueraient par les fluctuations thermiques brutales car les autres conditions d'élevage étaient correctes (prophylaxie, alimentation et bâtiment). Les poulets perdus étaient parmi les plus gros. L'effet le plus coûteux du stress thermique réside à ce niveau (Picard et al., 1993) ; il s'agit d'une perte économique sèche car les animaux qui meurent ont consommé l'essentiel de leur alimentation. Le système d'alimentation discontinu, préconisé par Picard et al., (1993), en supprimant l'accès à la mangeoire quelques heures avant et pendant le pic thermique quotidien aurait peut-être permis de maîtriser les mortalités excessives des poulets de chair en période de finition.

CONCLUSION

Ce travail a mis en évidence une réponse sur les performances zootechniques du poulet de chair variable selon la nature du supplément apporté, et des mortalités liées au stress thermique. L'aliment commercial donne un poulet léger à l'abattage, avec un bon rendement carcasse, qui correspond au pouvoir d'achat des sénégalais mais ne permet pas de couvrir leurs besoins nutritionnels en protéines.

Il existe un avantage zootechnique et économique à supplémenter les volailles en lysine. L'intérêt d'utiliser la méthionine n'a pas été mis en évidence. Les résultats techniques enregistrés avec les lots supplémentés en énergie sont avantageux mais ce type de supplémentation avec l'huile d'arachide ne se justifie pas économiquement. Il serait intéressant de reconsidérer la source de matière grasse.

TABLEAU IX : Répartition des sujets dans les différents lots.

GROUPE A

Lot	1	2	3	4
n=	50	50	50	50
Lysine	0	0,43%	0	0,43%
Méthionine	0	0	0,11%	0,11%
Huile	0	0	0	0

GROUPE B

Lot	5	6	7	8
n=	50	50	50	50
Lysine	0	0,43%	0	0,43%
Méthionine	0	0	0,11%	0,11%
Huile	2%	2%	2%	2%

TABLEAU X : Plan de prophylaxie

<u>Age (jours)</u>	<u>Produits</u>	<u>Posologies</u>	<u>Observations</u>
1 à 5	Lutricyline*	1 mesure/1l d'eau	Antistress et prévention des réactions post-vaccinales
4	HB1	100 doses/0,85 l d'eau de puits	Vaccination contre Newcastle
12	Bur706	1000 doses/9,5l d'eau de puits	Vaccination contre Gumboro
12 à 14	Lutricyline*	1 mesure/1 litre d'eau	Prévention des réactions post-vaccinales
14 à 17	Amprol*	1,2 g/l d'eau	Prévention de la coccidiose
15 à 16	Lutricyline	1 mesure/ 1 l d'eau	Prévention des troubles du démarrage
21	HB1	100 doses/0,85 l d'eau	Rappel contre Newcastle
21 à 24	Lutricyline	1 mesure/1 l d'eau	Prévention des réactions post-vaccinales
28 à 32	Amprol*	1,2 g/1 l d'eau	Prévention de la coccidiose
37 à 38	Coliterravet	1 g/litre d'eau	Prévention des troubles de la croissance

TABLEAU XI : Composition chimique des rations "Démarrage" et "Finition" des 8 lots, en p.100 du brut.

	Témoin	+Lys	+Met	+Lys+Met	+huile	+hu+Lys	+hu+Met	+hu+Lys+Met
1°/DEMARRAGE								
Humidité	8,3	8,8	8,7	8,5	6,2	5,0	4,7	4,8
Matière sèche	91,7	91,2	91,3	91,5	92,4 ^{ns}	91,9	92,3	91,8
Matières grasses	3,1	2,7	2,6	2,6	4,4 ^{ns}	3,7	3,9	4,1
Protéines brutes	29	29	27	26	27 ^{pb}	30	31	29
Cellulose brute	9,1	8,0	7,9	8,9	9,2 ^{cb}	9,6	8,5	11,1
Matières minérales	11,2	10,5	9,5	9,7	11,1 ⁿⁿ	11,5	13,3	12,5
Matière organique	88,2	89,5	90,5	90,3	88,9 ^{no}	88,5	86,7	87,5
Extractif non azoté	47,0	49,8	53	51	48,3	45,2	43,3	43,3
Phosphore	1,0	1,4	0,8	0,9	0,9 ^p	1,02	1,11	1,03
Calcium	4,4	4,4	3,5	3,7	4,2 ^g	4,4	5,1	5,0
EM Kcal/kg brut*	2996	3073	3132	3069	3122	3019	2993	2943
2°/FINITION								
Humidité	6,2	5,0	4,7	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8
Matière sèche	93,8	95,0	95,3	95,2	95,4 ^{ns}	95,2	95,4	95,2
Matière grasse	2,5	2,4	2,3	1,9	3,7 ^{ns}	5,1	4,2	4,1
Protéines brutes	26	26	25	27	27 ^{pb}	28	25	27
Cellulose brute	7,0	7,4	7,5	7,7	8,1 ^{cb}	8,0	8,1	8,1
Matières minérales	6,2	8,0	8,4	9,3	11,6 ⁿⁿ	12,2	9,4	10,1
Matière organique	93,8	92	91,6	90,7	88,4 ^{no}	87,8	90,6	89,9
Extractif non azoté	58,3	56,2	56,8	54,2	49,6	46,6	53,3	50,7
Phosphore	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9 ^p	0,9	0,8	0,8
Calcium	2,6	3,0	2,8	3,5	4,2 ^g	4,5	3,3	3,7
EM kcal/kg brut*	3310	3205	3187	3099	3102	3160	3242	3191

*calculée selon Sibbald et al., 1980 (cf matériel et méthodes)

TABLEAU XII. Quantités ingérées, Performances de croissance et composition corporelle: Moyennes/lot

	Témoin	T+Lys	T+Met	T+Lys +Met	T+huile	T+hu +Lys	T+hu +Met	T+hu +Lys +Met	Ect
Démarrage (0-3s)									
Quantités ingérées, g	1015a	1002a	1006a	1121b	1088b	1154b	1105b	1382c	235
Poids fin 3s, g	502a	587b	475a	626b	542b	583b	544b	650c	110
GMQ, g/tête/j	21,9a	26,0b	20,6a	27,8b	23,8b	25,7b	23,9a	29,0c	12
Indice consommation	2,21a	1,84b	2,32a	1,92b	2,17	2,14a	2,20a	2,27a	0,1
Finition (4-6s)									
Quantités ingérées, g	2238a	2371b	2324b	2421b	2788c	2869c	2723c	3060d	272
Poids finition, g	1385a	1545b	1427a	1635c	1471a	1664c	1537b	1715c	135
GMQ, g/tête/j	42,1a	45,6b	45,3b	48,0c	44,2b	51,5c	47,3b	50,7c	23
Indice consommation	2,53a	2,48a	2,44a	2,40a	3,00b	2,65b	2,74b	2,87b	0,3
Période totale (0-6s)									
Quantités ingérées, g	3253a	3374b	3329b	3542c	3877c	4023c	3947c	4442d	305
GMQ, g/tête/j	29,9a	33,4b	30,8a	35,4c	31,7b	36,1c	33,2b	37,2c	17
Indice consommation	2,4a	2,2b	2,4b	2,2b	2,7c	2,5c	2,6c	2,7c	0,3
Composition corporelle (en g)									
Poids vif									
avant abattage	1495a	1806b	1587a	1757b	1693c	1881d	1681c	1901d	192
Poids carcasse									
chaude	1380a	1622b	1462a	1618b	1554b	1739c	1548b	1660b	172
Poids carcasse									
éviscérée	1098a	1263b	1128a	1218b	1202b	1345c	1185a	1294b	136
Poids viscères	190a	220b	204a	223b	213a	234b	216a	232b	37
Poids: .pattes	71a	84b	79a	85b	78a	89b	83b	85b	12
.Tête	51a	55b	52a	54b	54a	57b	52a	54b	7
.Coeur	7a	8a	8a	7a	8a	7a	8a	8a	1
.Foie	33a	39b	39b	40b	38b	41b	38b	39b	7
.Proventricule	9a	8a	7a	8a	8a	7a	8a	9a	1
.Intestins	72a	86b	70a	89b	87b	86b	88b	84b	16
.Jabot vide	6a	5a	5a	6a	5a	6a	6a	6a	1
.Gésier vide	39a	40a	39a	40a	41a	42a	40a	45b	6
.Plumes	84a	90b	92b	100c	95b	100c	92b	103c	15
Rendement carcasse, %	73,4a	69,9a	71,1a	69,3a	71,0a	71,5a	70,5a	71,9a	2

Sur la même ligne, Les valeurs portant des lettres a, b, c, d, sont significativement différentes ($p < 0,05$).

TABLEAU XIII : Effet de la supplémentation en lysine (Lys) sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				Ectr ²
		Lysine	Energie	Sexe	Lys*En	
Démarrage (0-3s)						
.Poids fin (21 j), g	552	60 *	20 NS		NS	52
.GMQ, g/animal/j	24	3 *	1 NS		NS	2
.Indice de consommation	1,7	-0,3 +	0,2 NS		NS	0
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1514	172 *	90 +		NS	186
.GMQ, g/animal/j	45	5 +	3 NS		NS	9
.Indice de consommation	2,3	-0,1 NS	0,3 +		NS	0
Période totale (0-6s)						
.GMQ, g/animal/j	35	4 *	2 NS		NS	4
.Indice de consommation	2,0	-0,1 NS	0,1 NS		NS	0
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1711	248 **	122 *	222 **	NS	149
Poids carcasse chaude	1567	213 **	132 *	188 **	NS	132
Poids carcasse éviscérée	1221	151 **	83 NS	110 *	NS	277
Poids viscères	212	26 *	17 NS	29 *	NS	30
.Pattes	80	12 **	5 NS	17 **	NS	6
.Tête	54	4 NS	2 NS	9 **	NS	5
.Coeur	7	0 NS	0 NS	1 *	NS	1
.Foie	37	5 +	3 NS	5 *	NS	6
.Proventricule	8	0 NS	0 NS	1 NS	NS	1
.Intestins	85	12 NS	12 NS	12 NS	NS	16
.Jabot vide	5	0 NS	0 NS	1 NS	NS	1
.Gésier vide	40	1 NS	1 NS	4 *	NS	4
.Plumes	92	6 NS	10 NS	6 NS	NS	12
Rendement carcasse, %	71,1	-1,5 NS	0,6 NS	3,0 NS	NS	5,4

¹L'effet "lysine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

²Ectr= écart-type résiduel

TABLEAU XIV : Effet de la supplémentation en méthionine (Met) sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				
		Méthionine	Energie	Sexe	Met*En	
ECTr ²						
Démarrage (0-3s)						
.Poids fin (21 j), g	516	11 NS	53 NS		NS	75
.GMQ, g/animal/j	22	1 NS	3 *		NS	3
.Indice de consommation	1,9	0,1 NS	0,0 NS		NS	0
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1454	52 NS	96 +		NS	169
.GMQ, g/animal/j	44	3 NS	2 NS		NS	9
.Indice de consommation	2,4	-0,0 NS	0,2 NS		NS	0
Période totale (0-6s)						
.GMQ, g/animal/j	33	1,3 NS	2,4 +		NS	4
.Indice de consommation	2,1	0,0 NS	0,1 NS		NS	0
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1611	46,4 NS	139,6 *	160,8 **	NS	126,7
Poids carcasse chaude	1483	43,4 NS	124,5 *	151,0 **	NS	119,9
Poids carcasse éviscérée	1151	9,8 NS	77,0 NS	76,9 NS	NS	115,0
Poids viscères	204	11,2 NS	17,6 NS	16,7 NS	NS	38,7
Poids .Pattes	77	7,1 *	4,8 NS	14,4 *	NS	7,0
.Tête	52	0,1 NS	1,4 NS	5,9 *	NS	5,2
.Coeur	7	0,4 NS	0,5 NS	0,8 *	NS	1,0
.Foie	35	0,4 NS	3,5 NS	3,7 NS	NS	6,5
.Proventricule	7	0,8 NS	0,4 NS	0,5 NS	NS	1,7
.Intestins	7	0,0 NS	15,7 NS	9,6 NS	NS	16,3
.Jabot vide	5	0,5 NS	0,0 NS	0,6 NS	NS	1,4
.Gésier vide	39	0,4 NS	0,8 NS	5,0 *	NS	5,3
.Plumes	90	2,9 NS	5,0 NS	0,9 NS	NS	15,0
Rendement carcasse, en%	71,1	1,6 NS	-1,5 NS	-2,2 NS	NS	5

¹L'effet "méthionine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

²Etr= écart-type résiduel

TABLEAU XV : Effet de la supplémentation en lysine et en méthionine (LyMe) sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				
		Lys+Met	Energie	Sexe	Lys*En	ETCr ²
Démarrage (0-3s)						
.Poids fin (21 j), g	580	116 **	33 +		NS	64
.GMQ, g/animal/j	25	6 *	1 NS		NS	3
.Indice de consommation	1,6	-0,6 **	0,2 NS		NS	0
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1551	247 **	83 NS		NS	208
.GMQ, g/animal/j	46	6 NS	2 NS		NS	10
.Indice de consommation	2,3	-0,1 NS	0,4 +		NS	0
Période totale (0-6s)						
.GMQ, g/animal/j	36	6 **	2 NS		NS	5
.Indice de consommation	1,9	-0,3 *	0,2 +		NS	0
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1683	192,6 **	113,3 *	147,3 *	NS	133,5
Poids carcasse chaude	1549	178,2 **	100,9 *	134,5 *	NS	130,8
Poids carcasse éviscérée	1201	109,4 *	86,6 NS	66,8 NS	NS	213,0
Poids viscères	213	29,0 NS	16,4 NS	23,9 NS	NS	38,0
Poids .Pattes	79	11,0 **	2,8 NS	15,4 **	NS	7,4
.Tête	52	1,9 NS	1,2 NS	7,4 **	NS	5,5
.Coeur	7	0,6 NS	0,8 NS	0,8 NS	NS	1,0
.Foie	37	4,3 NS	1,4 NS	3,4 NS	NS	7,6
.Proventricule	8	0,3 NS	0,2 NS	0,5 NS	NS	1,7
.Intestins	82	7,5 NS	4,2 NS	17,1 *	NS	14,7
.Jabot vide	5	0,3 NS	0,0 NS	0,4 NS	NS	1,0
.Gésier vide	41	2,4 NS	2,4 NS	5,7 NS	NS	5,2
.Plumes	95	12,4 *	6,4 NS	1,7 NS	NS	12,5
Rendement carcasse, %	71,0	-1,7 NS	0 NS	-2,4 NS	NS	54

¹L'effet "lysine+méthionine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

²Etcrcr= écart-type résiduel

TABLEAU XVI : Calcul du coût de revient du kg d'aliment (démarrage + finition) distribué dans chaque lot¹.

Rations	Coût de chaque ingrédient pour 100 kg d'aliment ² (en F CFA)	Prix d'un kg de ration (en F CFA)
Témoin	15100	151
Témoin +Lysine	15100 2042,5	171,4
Témoin +Méthionine	15100 522,5	156,2
Témoin +Lysine +Méthionine	15100 2042,5 522,5	176,7
Témoin +huile	15100 1160	162,6
Témoin +huile +Lysine	15100 1160 2042,5	183,0
Témoin +huile +Méthionine	15100 1160 522,5	167,8
Témoin +huile +Lysine +Méthionine	15100 1160 2042,5 522,5	188,3

¹Les niveaux de supplémentation en lysine, en méthionine et en énergie ont été de 0,43%, 0,11% et 2%, respectivement.

²Le prix de l'aliment du commerce (=témoin) était de 151 F CFA le kg, celui de la lysine et de la méthionine de 4750 F CFA/kg, et celui du litre d'huile de 580 F CFA.

TABLEAU XVII : Esquisse de bilan économique (calculs effectués sur la base des charges variables liées à l'alimentation).

	Témoin	+lys	+met	+lys+met	+hu	+hu+lys	+hu+met	+h+lys+met
Charges fixes								
.poulailler	-	-	-	-	-	-	-	-
.matériel avicole	-	-	-	-	-	-	-	-
Charges variables								
.poussins	-	-	-	-	-	-	-	-
.médicament	-	-	-	-	-	-	-	-
.main-d'oeuvre	-	-	-	-	-	-	-	-
.divers	-	-	-	-	-	-	-	-
.Coût de l'alimentation ^a	565	618	603	710	677	849	794	992
Prix de vente carcasse ^b	1373	1579	1410	1523	1503	1681	1482	1618
Marge bénéficiaire ^c	808	961	807	813	826	832	688	626

^a=prix de l'aliment au kg x quantités totales ingérées en 47 jours, correspondant à l'âge des poulets, à l'abattage.

^b=prix carcasse au kg (soit 1250 F CFA) x poids carcasse (cf tableau 4)

^c= estimés par différence (prix de vente poulets - frais d'alimentation), en F CFA

1784, 77

Figure 7 : Evolution pondérale des poulets

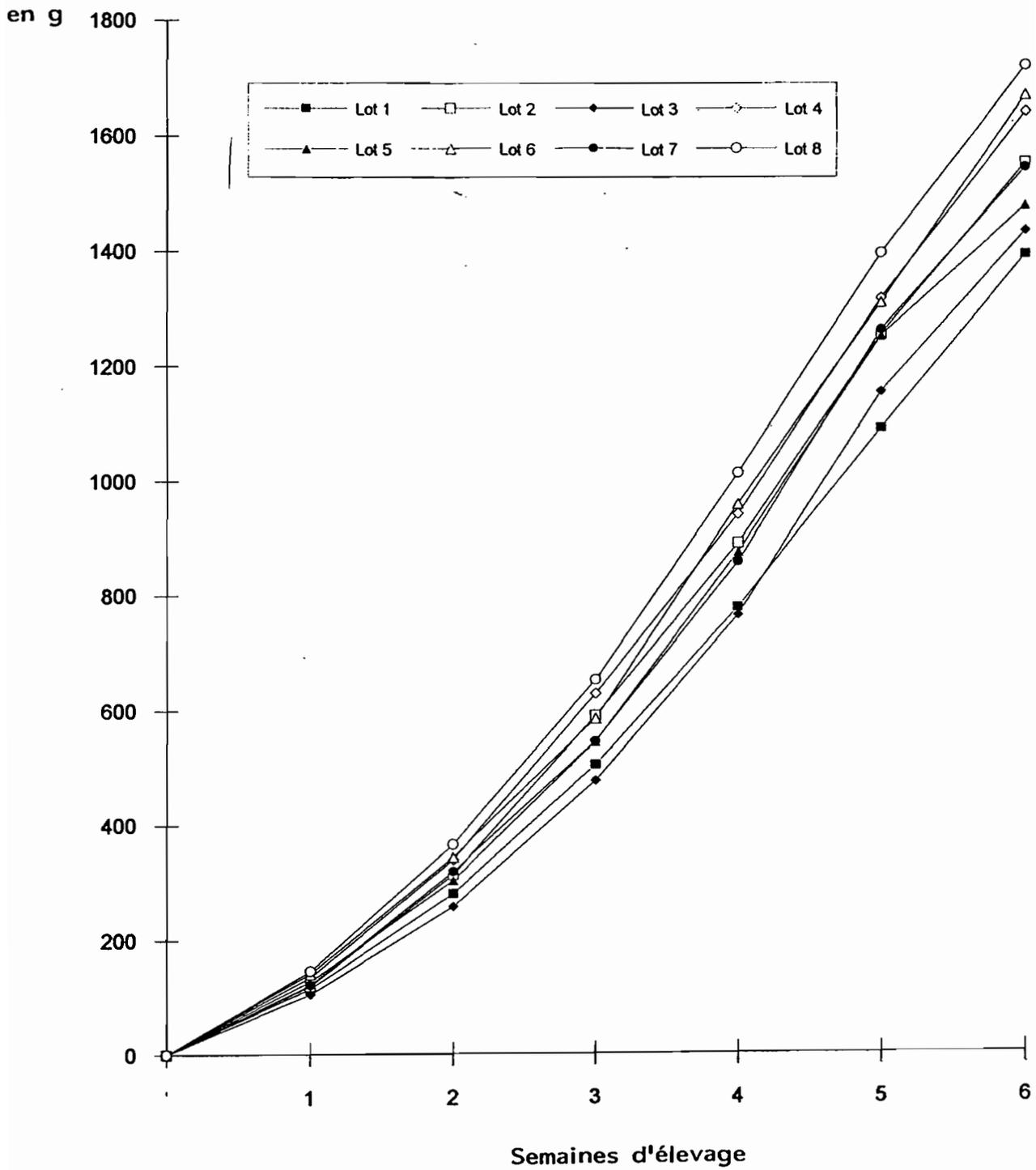


Figure 8 : Gain moyen quotidien et indice de consommation (n = 10 sujets par lots, tous sexes confondus)

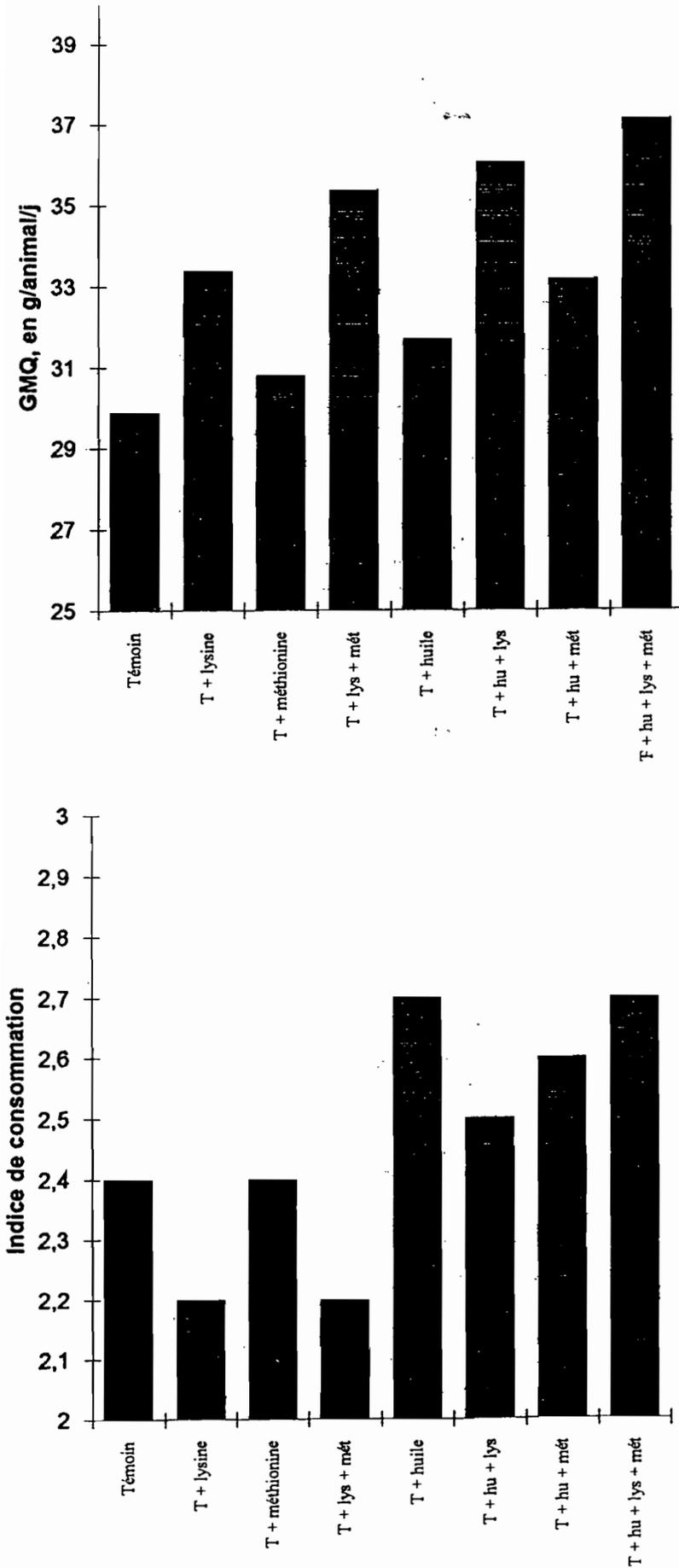


Figure 9 : Evolution de la consommation hebdomadaire

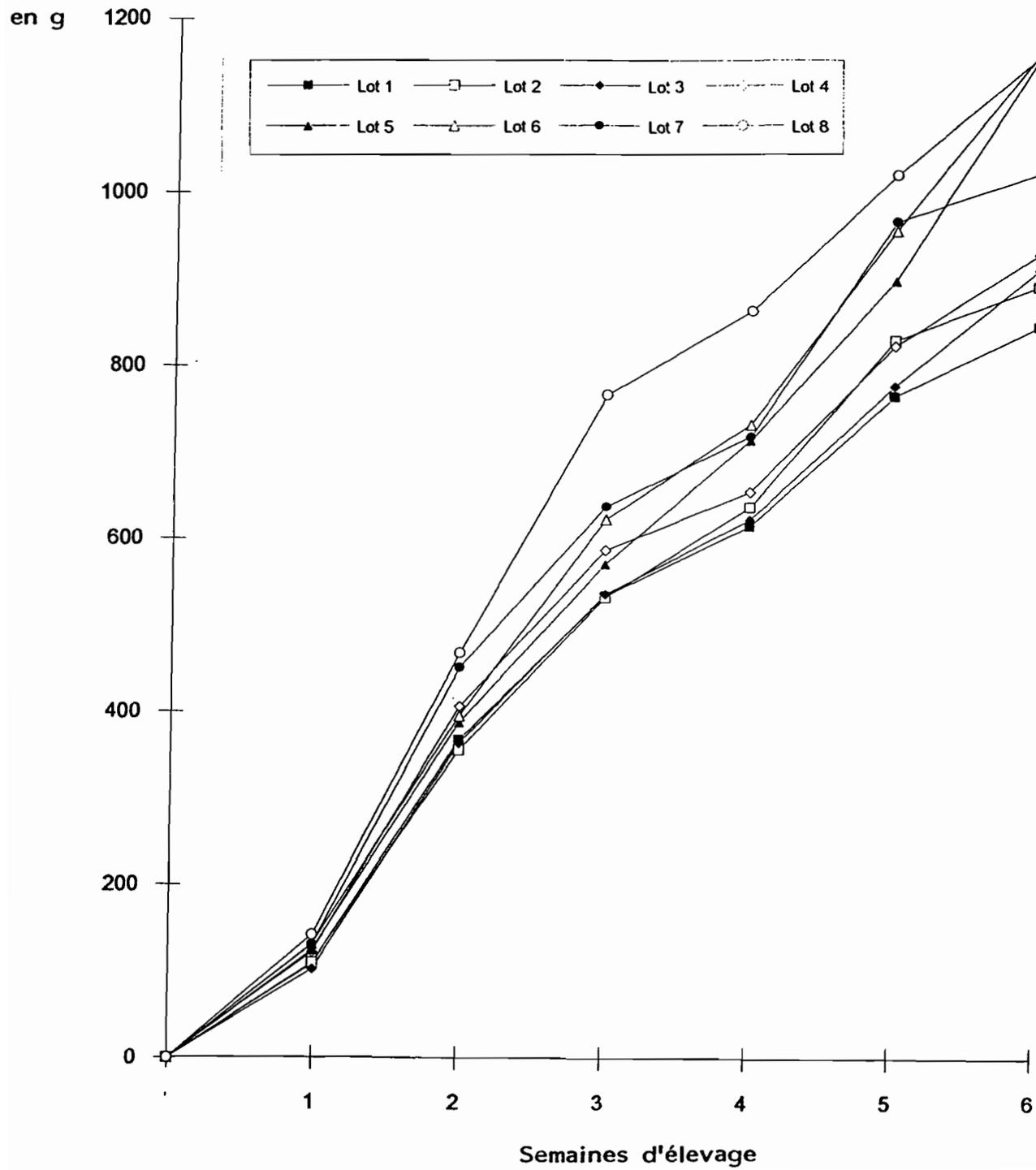


Figure 10 : Evolution hebdomadaire de l'indice de consommation

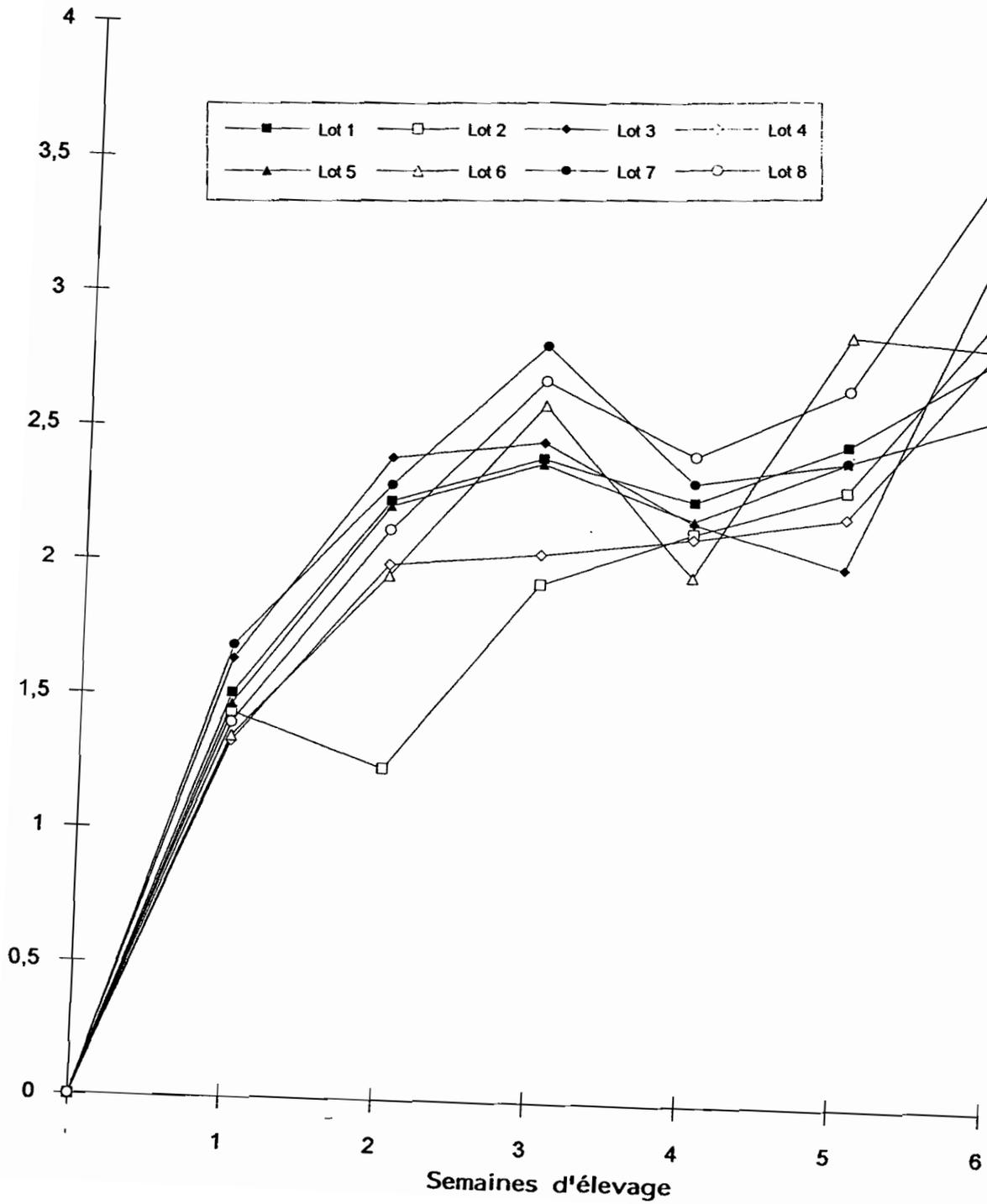


Figure 12 : Poids vif avant abattage et poids de la carcasse chaude
(n = 10 sujets par lot, tous sexes confondus)

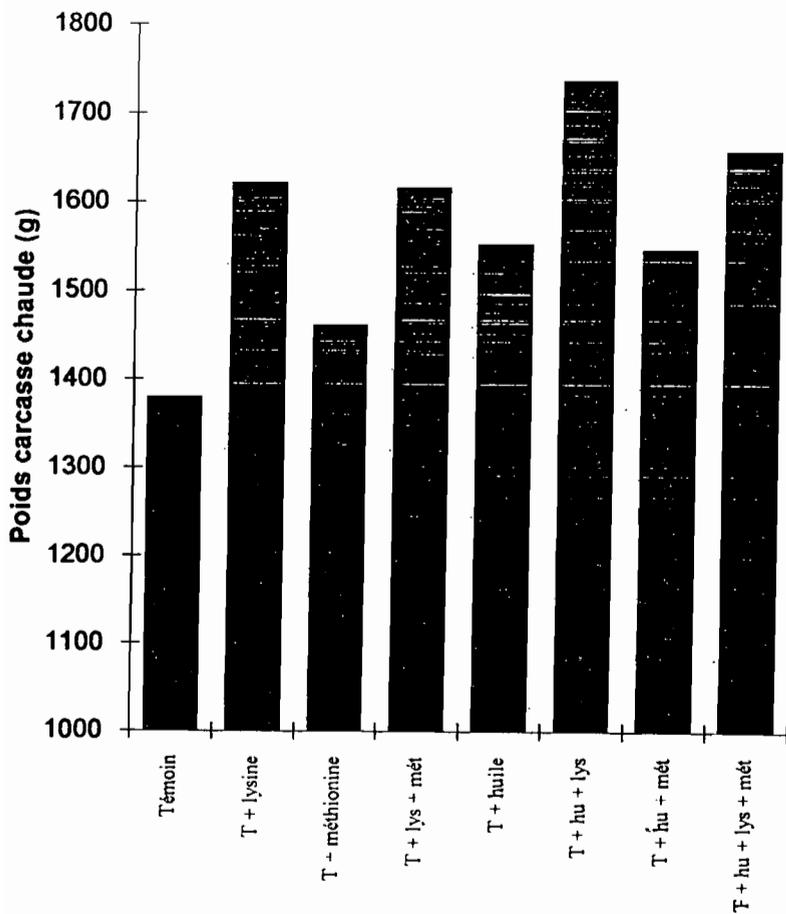
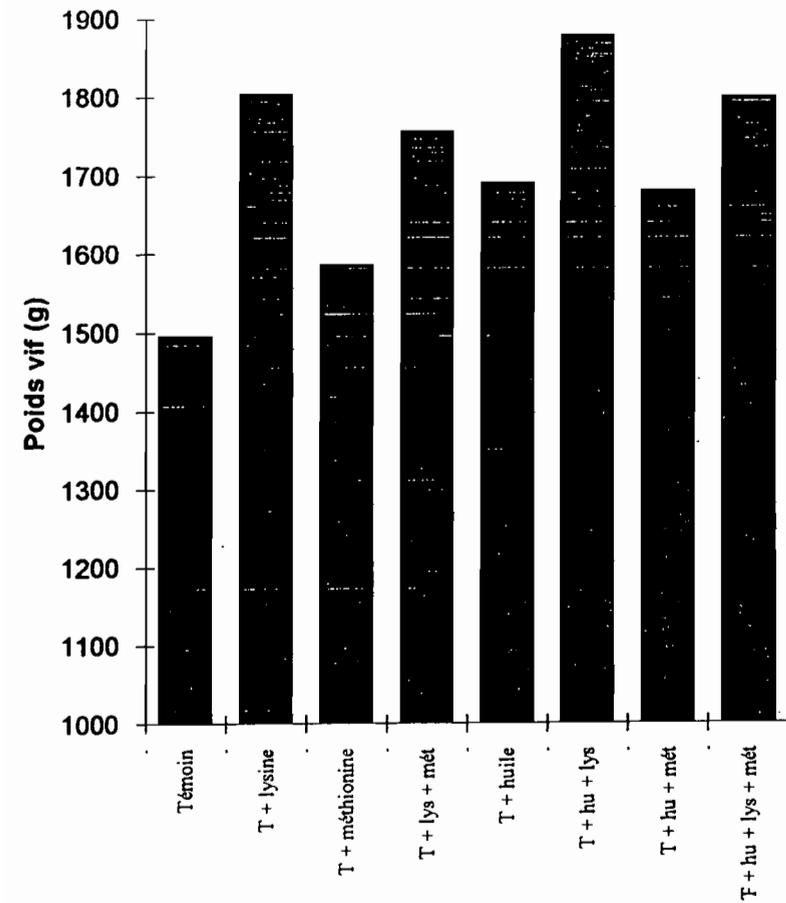


Figure 13 : Poids de la carcasse vide et poids des viscères (n = 10 sujets par lot, tous sexes confondus)

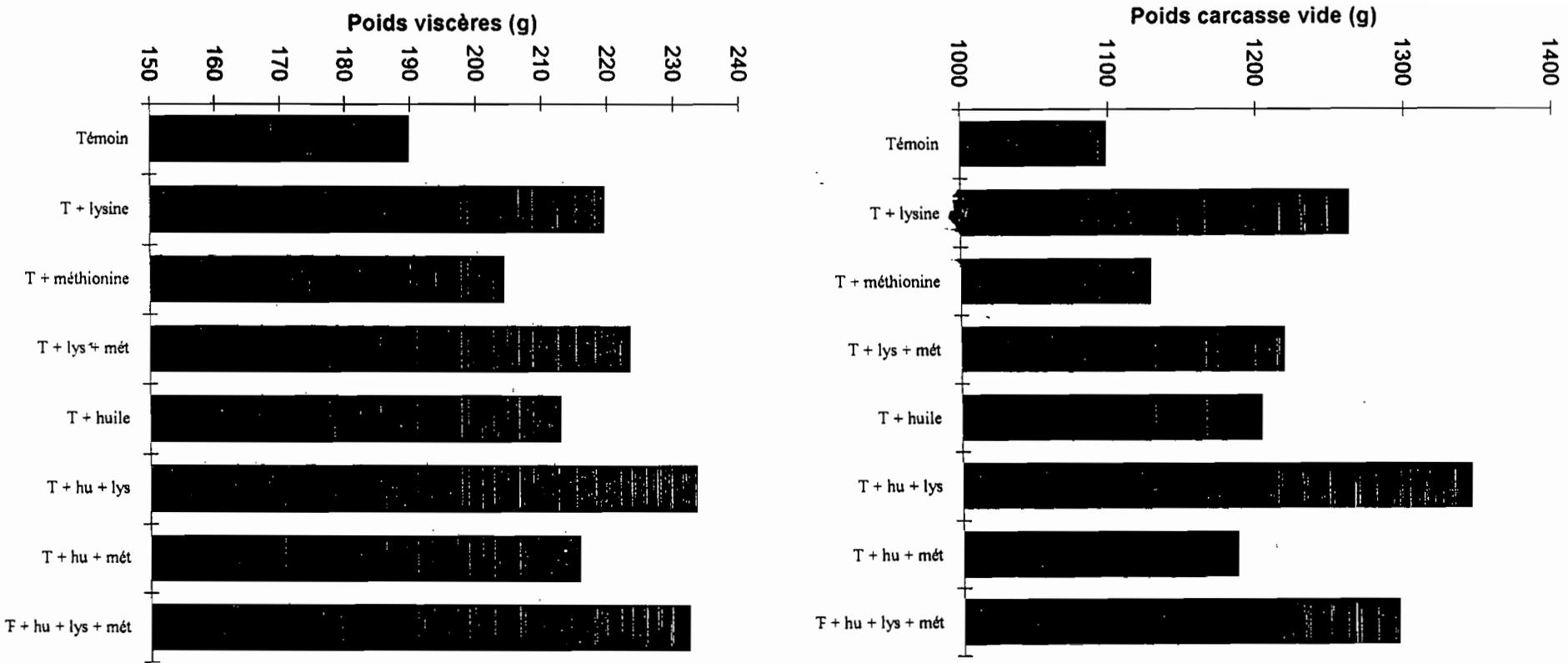


Figure 14 : Poids du jabot et du gésier vide (n = 10 sujets, tous sexes confondus)

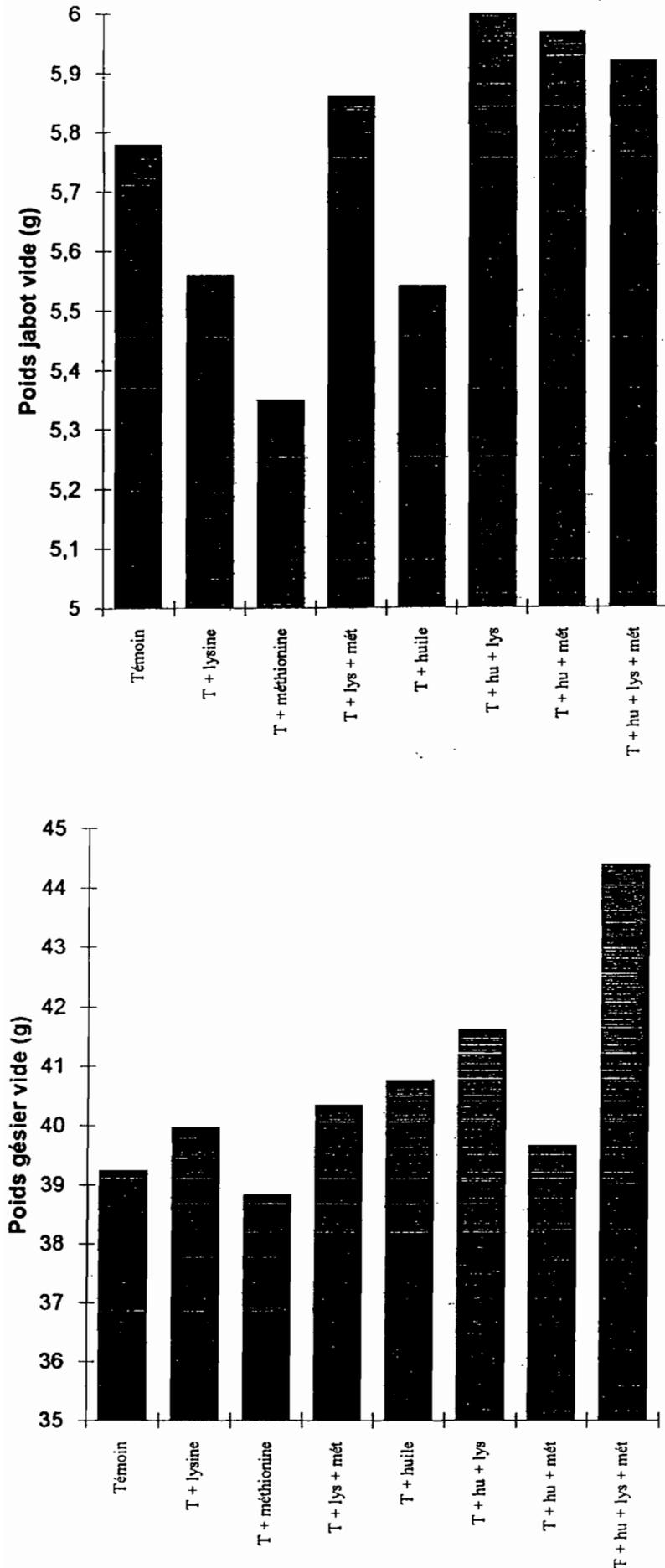


Figure 15 : Poids du proventricule et du foie (n = 10 sujets, tous sexes confondus)

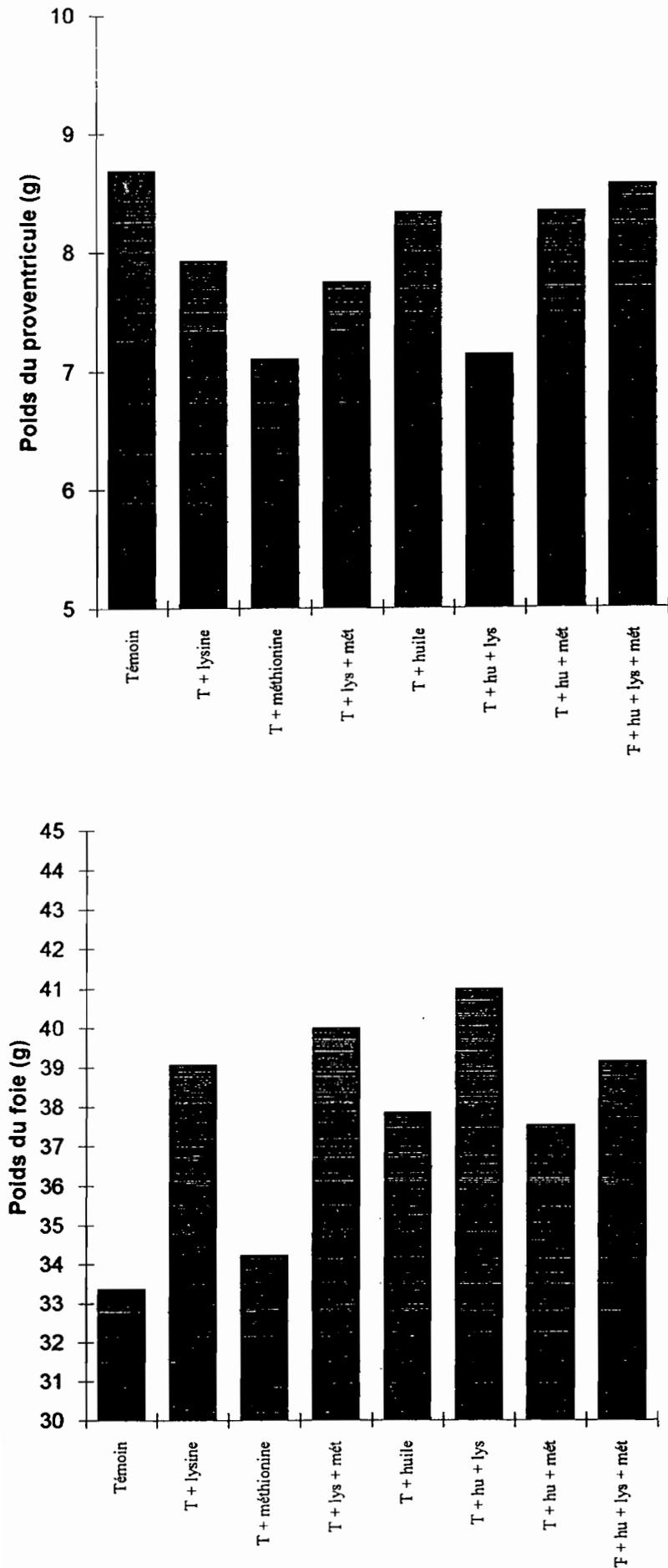


Figure 16 : Poids des plumes et du coeur (n = 10 sujets/lot, tous sexes confondus)

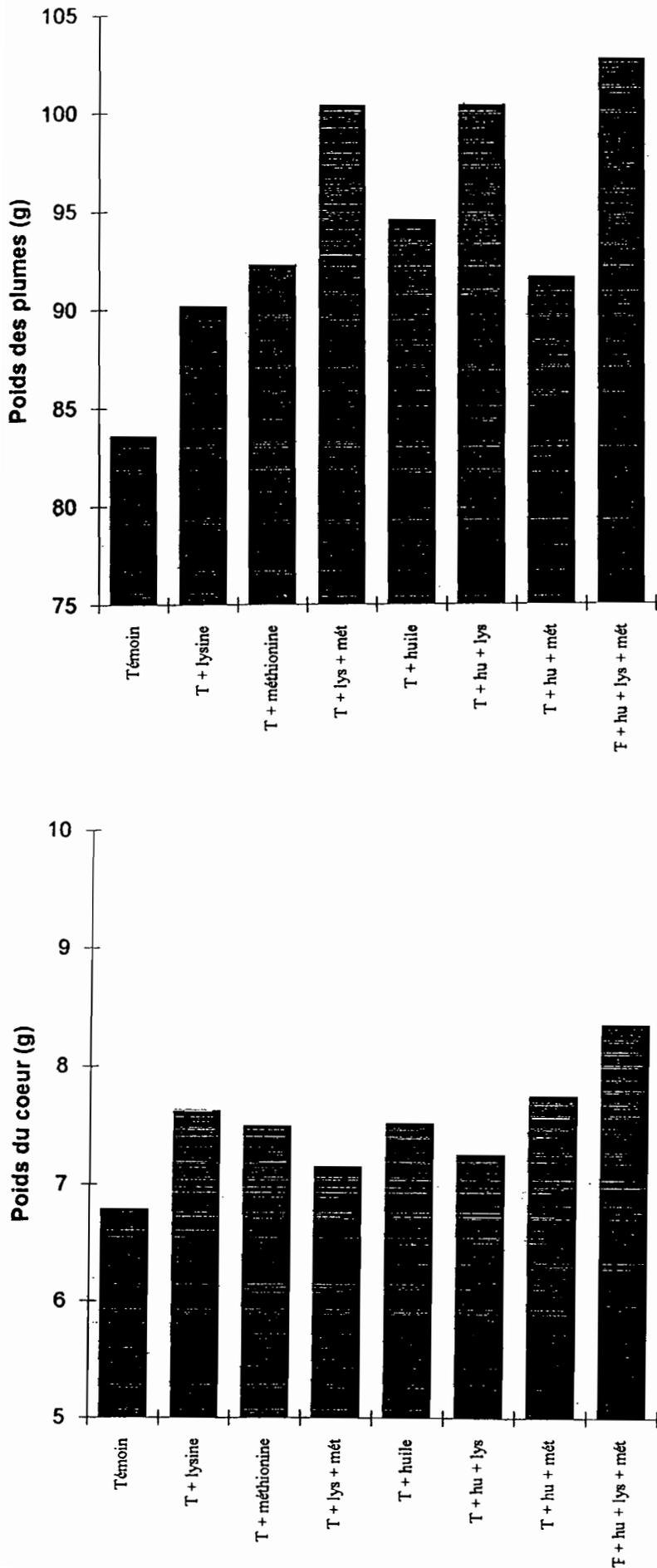
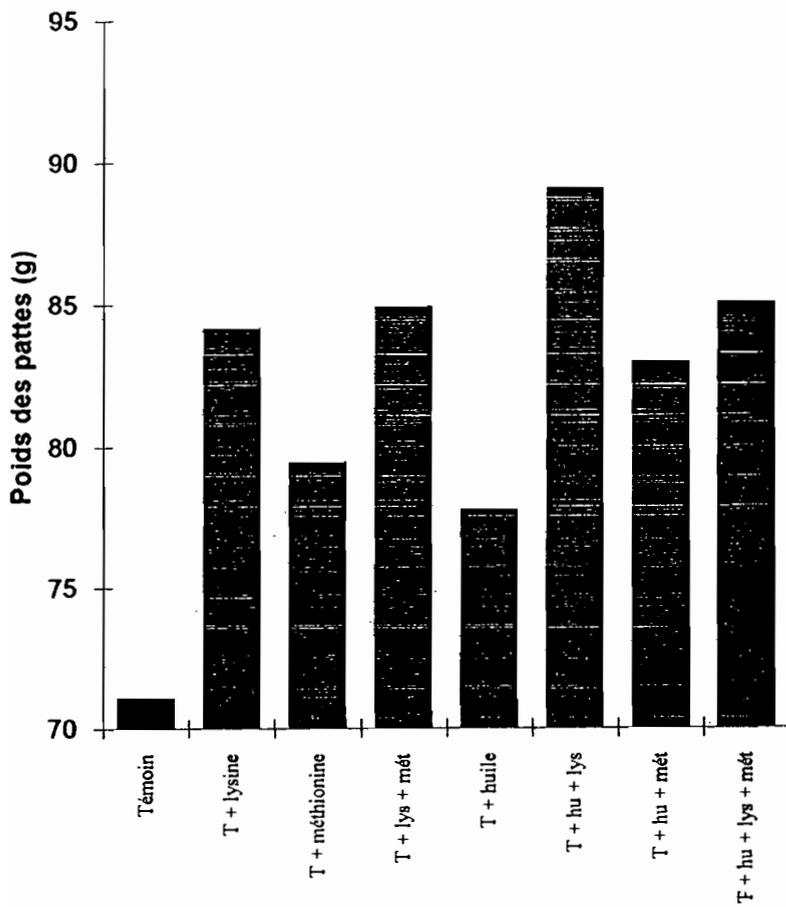
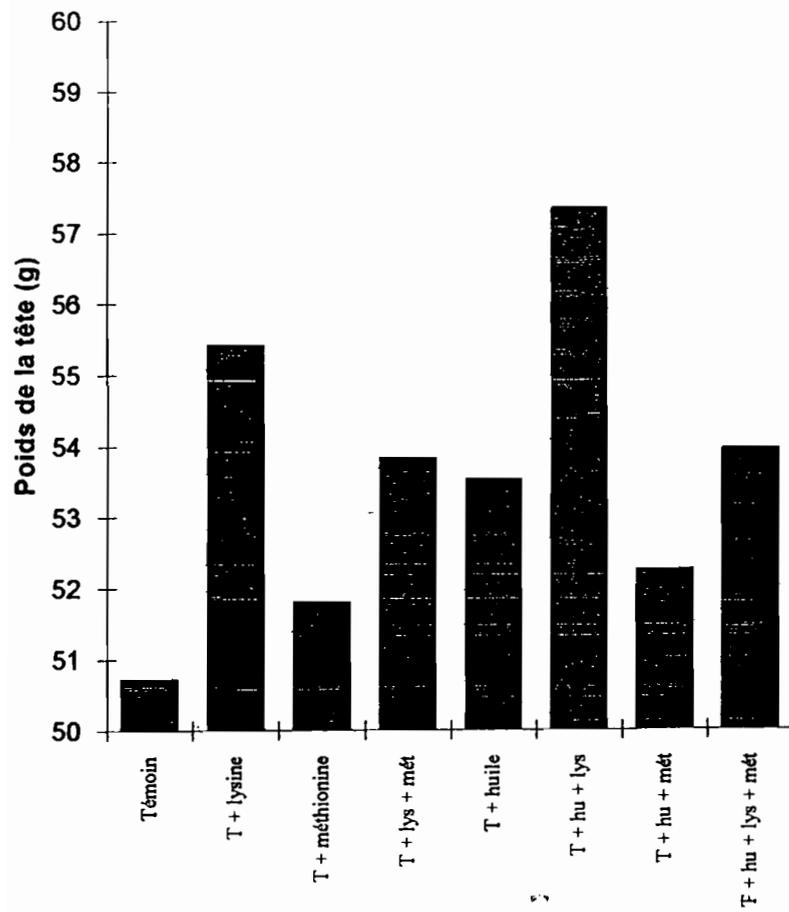


Figure 17: Poids de la tête et des pattes (n = 10 sujets, tous sexes confondus)



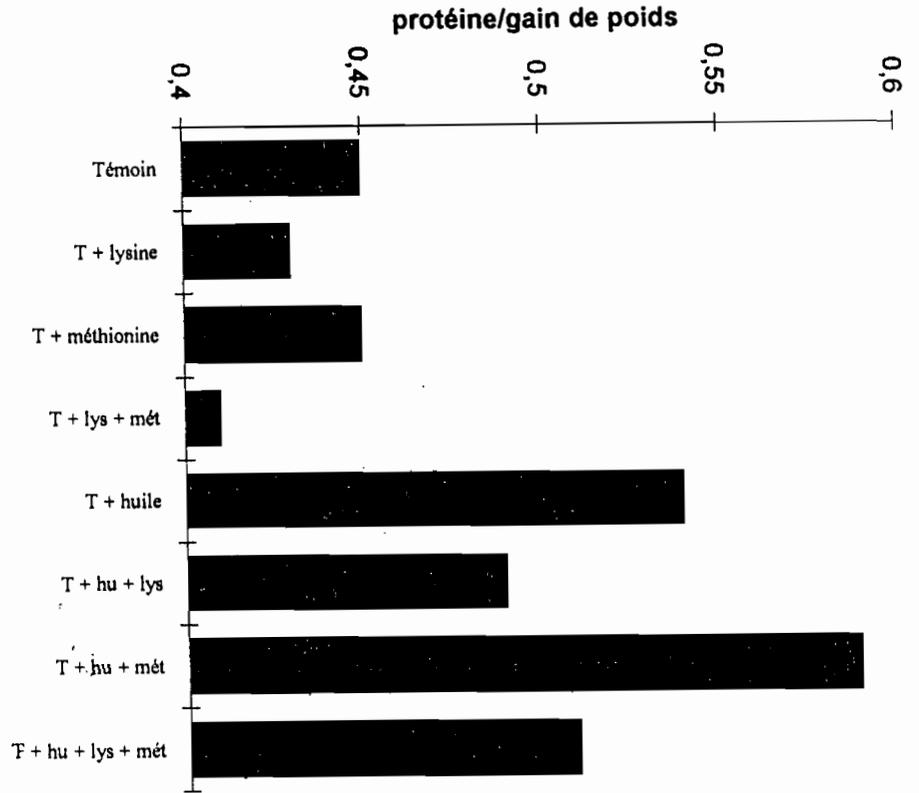
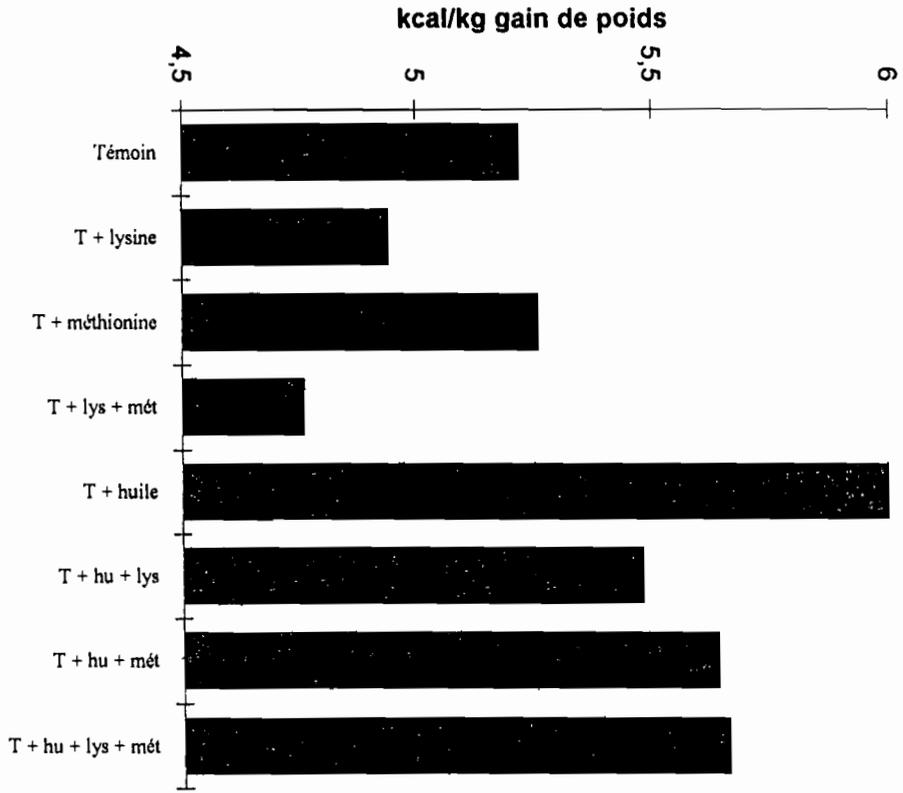


Figure 11 : Efficacité protéique et énergétique des rations

Figure 18 : Evolution des températures hebdomadaires et du nombre de mortalités

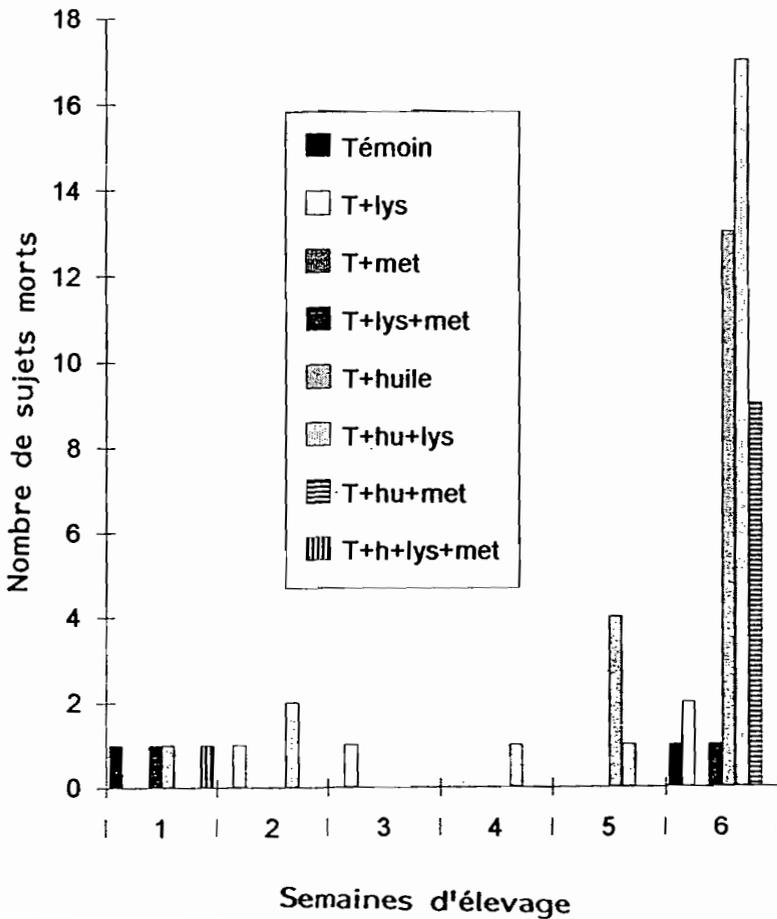
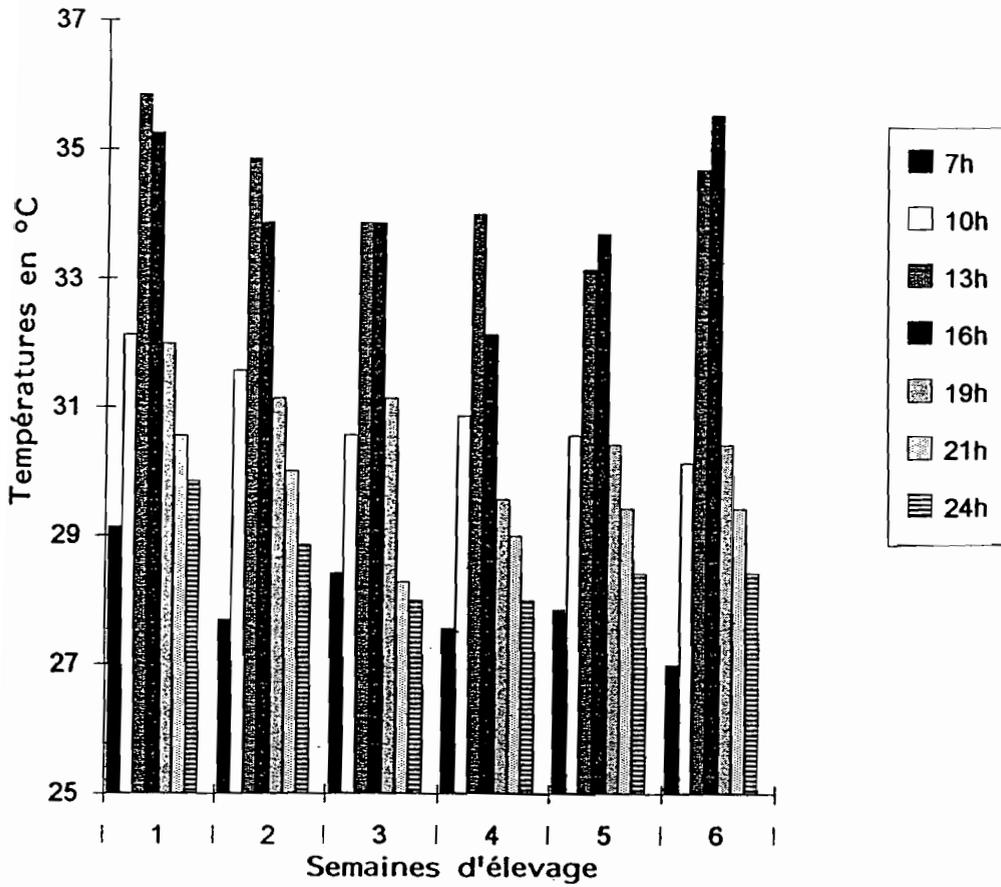
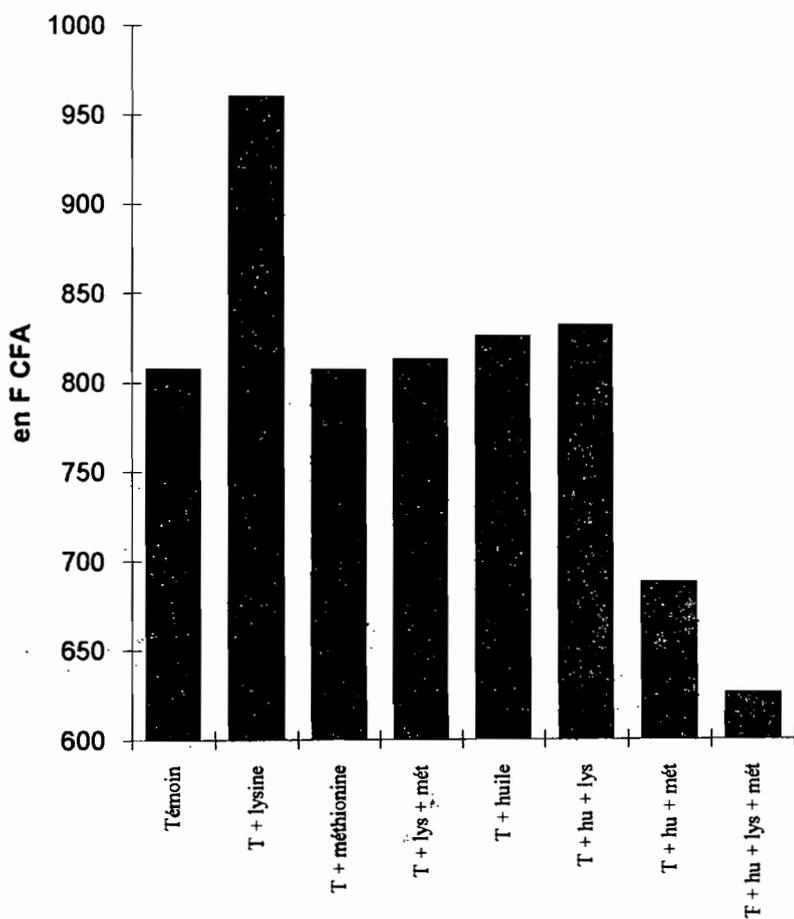


Figure 19 : Marge bénéficiaire calculée sur la base des charges variables liées à l'alimentation



CONCLUSION GENERALE

L'autosuffisance alimentaire est l'un des grands défis que nos pays se doivent encore de relever. Le déficit alimentaire en protéines animales est persistant. La production de viande en Afrique et au Sénégal en particulier est assurée par l'élevage des ruminants. La faible productivité pondérale par tête est l'une des particularités essentielles de cet élevage en Afrique (Tacher, 1985). A côté de l'élevage des ruminants, il y a celui des monogastriques et en particulier des volailles qui est un grand transformateur des aliments et dont les cycles de production sont courts. La maîtrise des productions avicoles dans le domaine de la pathologie, de l'alimentation et de la génétique est de mieux en mieux assurée. Cette maîtrise est due selon Hanset (1968) cité par Lokossou (1982) à la commodité du matériel biologique qu'est la volaille dans le domaine de la recherche. Il estime qu'à moyens financiers égaux, un chercheur sur volaille peut étudier 50 à 100 fois plus d'animaux qu'un chercheur sur vache.

Face à la faible productivité de l'élevage des ruminants et le besoin de plus en plus croissant en viande du fait de la croissance démographique, l'aviculture reste plus que jamais une alternative pour la couverture des besoins des Sénégalais en viande.

Malgré tous ces avantages l'aviculture Sénégalaise peut être plus productive si l'on parvenait à maîtriser les facteurs de production, notamment l'alimentation qui représente 60 à 70% des charges de production (Ministère de l'Agriculture/DIREL, 1995) et constitue l'une des contraintes majeures au développement des filières avicoles. Cette contrainte justifie cette étude qui a été menée pour évaluer la qualité nutritionnelle des aliments pour volailles du commerce. Un travail considérable de collecte et d'analyses chimiques des aliments commercialisés par différentes fabriques de la place a révélé un important déséquilibre nutritionnel. En effet, les aliments pour volailles vendus au Sénégal se caractérisent d'une manière générale par :

- une forte teneur en cellulose brute, avec des taux qui dépassent la norme préconisée qui est de 5%, en particulier pour période de démarrage.
- un déséquilibre du rapport phosphocalcique, avec des aliments excédentaires ou déficitaires en calcium et/ou en phosphore.
- des teneurs en protéines brutes plus ou moins correctes pour la gamme chair et élevées pour les aliments poulette et pondeuse.

.../...

- un déficit en acides aminés essentiels tels que la lysine, la méthionine et la thréonine.

La qualité nutritionnelle globalement insuffisante des aliments du commerce entraîne des niveaux de production faibles et limite la rentabilité des spéculations. Ce constat nous a amené à conduire un essai technico-économique pour évaluer l'effet de la supplémentation en lysine, en méthionine sur les performances zootechniques du poulet de chair, ainsi que leur interaction avec l'addition d'huile d'arachide à la ration. Nous avons constaté :

- une augmentation significative de la consommation alimentaire en période de " finition " avec tous les suppléments,

- une augmentation significative des performances de croissance avec tous les suppléments, sauf avec la méthionine.

- une amélioration significative de l'indice de consommation avec la supplémentation en lysine, ainsi qu'avec celle en lysine-méthionine en phase de " démarrage ". En période de " finition ", l'indice de consommation est amélioré seulement avec l'addition d'huile aux rations ayant été supplémentées en acides aminés.

- une absence d'effets de la supplémentation en méthionine sur l'efficacité protéique et énergétique, qui subissent une baisse avec l'addition de lysine ou de lysine-méthionine et des améliorations avec l'huile ainsi que son association avec les deux acides aminés.

Ce travail a mis en évidence une réponse sur les performances zootechniques du poulet de chair variables selon la nature du supplément apporté, et des mortalités liées au stress thermique. L'aliment commercial donne un poulet léger à l'abattage, avec un bon rendement carcasse, qui correspond au pouvoir d'achat des Sénégalais mais ne permet pas de couvrir leurs besoins nutritionnels en protéines animales.

Il existe un avantage zootechnique et économique à supplémenter les volailles en lysine. L'intérêt d'utiliser la méthionine n'a pas été mis en évidence. Les résultats techniques enregistrés avec les lots supplémentés en énergie sont avantageux mais ce type de supplémentation avec l'huile d'arachide ne se justifie pas économiquement. Il serait intéressant de reconsidérer la source de matière grasse.

L'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments du commerce doit être une exigence pour développer le secteur avicole. Un contrôle permanent doit être exercé par les autorités compétentes. Au niveau des fabriques l'autocontrôle doit être un réflexe et des investissements doivent être faits dans le sens d'assurer la qualité des aliments commercialisés, par la création de laboratoire dans chaque usine ou par la demande d'analyses chimiques au niveau des laboratoires agréés.

Parallèlement, la recherche sur les aliments de volailles doit prendre en compte les possibilités d'utiliser des sous-produits agro-industriels locaux en vue de la mise au point de rations alternatives par exemple, des formules alimentaires contenant de la farine de sang séchée et des contenus de rumen séchés permettraient de réaliser des économies en réduisant la part des céréales importées comme le maïs. L'incorporation de drêches de brasseries et de contenus de rumen séchés ne modifie en rien la valeur de l'aliment commercial quant à la production d'oeufs. De plus les contenus de rumen séchés riches en xanthophylles entraînent une coloration du jaune des oeufs plus marquée (Laurent et De Vaussay, 1971; IEMVT, 1973).

Au Sénégal, avec l'utilisation en quantité important de certains intrants comme le maïs et la farine de poisson utilisés dans la formulation des aliments commercialisés, il faut toujours s'attendre à des carences en lysine, en méthionine et en thréonine. Ces deux matières premières entrent pour près de 80% dans la composition chimique des aliments (Ministère de l'Agriculture/DIREL, 1995). L'addition en quantité adéquate des acides aminés de synthèse à l'échelle industrielle permettrait d'avoir des aliments de meilleure qualité et plus efficaces sur les productions.

Ce travail nous éclaire sur la situation de référence au Sénégal. Il est ainsi aisé de comprendre que le développement de l'aviculture ne pourra se faire sans un contrôle officiel effectif et permanent et sans une gestion rigoureuse de la qualité par les fabricants.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

- Tableau I: Composition de l'oeuf de poule et de la viande de poulet de chair en lysine, en méthionine et en cystine
- Tableau II: Rapport calories-protéines: valeurs recommandées chez le poulet de chair et chez la poule pondeuse
- Tableau III: Besoins des poussins et des poulets en grammes d'acides aminés pour 100 calories métabolisables du régime
- Tableau IV: Besoins alimentaires des volailles en milieu tropical selon les catégories et les périodes d'élevage
- Tableau V: Recommandations alimentaires pour le poulet de chair
- Tableau VI: Recommandations alimentaires pour les aliments de la gamme ponte
- Tableau VII: Conséquences métaboliques des carences vitaminiques
- Tableau VIII: Teneurs en constituants analytiques des aliments du commerce, toutes fabriques confondues
- Tableau IX: Répartition des sujets dans les différents lots
- Tableau X: Plan de prophylaxie
- Tableau XI : Composition chimique des rations « démarrage » et « finition » des 8 lots, en p.100 du brut
- Tableau XII: Quantités ingérées, performances de croissance et composition corporelle: Moyennes/lot
- Tableau XIII: Effets de la supplémentation en lysine sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair
- Tableau XIV: Effets de la supplémentation en méthionine sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle
- Tableau XV: Effets de la supplémentation en lysine et en méthionine sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair
- Tableau XVI: Calcul du coût de revient du kg d'aliment (démarrage + finition) distribué dans chaque lot
- Tableau XVII: Esquisse d'un bilan économique

FIGURES

- Figure 1: Variation de la teneur en protéines et en cellulose d'un aliment démarrage prélevé à des dates et lieux différents
- Figure 2: Teneur en protéines brutes et des aliments
- Figure 3: Teneur en cellulose des aliments
- Figure 4: Teneur en calcium des aliments
- Figure 5: Teneur en phosphore des aliments
- Figure 6: Teneur en lysine, en méthionine et en thréonine des aliments
- Figure 7: Evolution pondérale des poulets
- Figure 8: Gain moyen quotidien et indice de consommation
- Figure 9: Evolution de la consommation hebdomadaire
- Figure 10: Evolution hebdomadaire de l'indice de consommation
- Figure 11: Efficacité protéique et énergétique des rations
- Figure 12: Poids vif avant abattage et poids de la carcasse chaude
- Figure 13: Poids de la carcasse vide et poids des viscères
- Figure 14: Poids du jabot et du gésier vide
- Figure 15: Poids du proventricule et du foie
- Figure 16: Poids des plumes et du coeur
- Figure 17: Poids de la tête et des pattes
- Figure 18: Evolution des températures hebdomadaires et des mortalités
- Figure 19: Marge bénéficiaire calculée sur la base des charges variables liées à l'alimentation

LISTE DES ABREVIATIONS

Ac: acide
 °C: degré celcius
 Ca: calcium
 C.B.: cellulose brute
 Cys: cystine
 E.I.S.M.V.: Ecole Inter états des Sciences et de Médecine Vétérinaires
 E.M.: énergie métabolisable
 E. N.A.: extractif non azoté
 g: gramme
 G.M.Q.: gain moyen quotidien
 h: heure
 hu: huile
 I.C.: indice de consommation
 I.E.M.V.T.: Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
 I.N.R.A.: Institut National de Recherche Agronomique
 I.S.N.: Institut Sénégalais de Normalisation
 I.S.R.A.: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
 I.T.A.V.I.: Institut Technique de l'Aviculture
 j: jour
 kcal: kilocalorie
 kg: kilogramme
 L.N.E.R.V.: Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires
 Lys: lysine
 M.A.T.: matière azotée totale
 max: maximum
 Met: méthionine
 mg: milligramme
 min: minimum
 M.M.: matière minérale
 M.O.: matière organique
 M.S.: matière sèche
 N: azote
 N.D.F.: neutral detergent fiber
 P: phosphore
 P.B.: protéines brutes
 Phe: phénylalanine
 p.p.m.: poids par million

PRODEC: Projet de Développement des Espèces à Cycle Court

U.F.A.C.: Union des Fabriques d'Aliments Commerciaux

U.I.: unité internationale

sem: semaine

T:témoin

vit: vitamine

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ADEMOSUN A.A., 1973. Effect of calcium and phosphorus levels on the performance of layers in Nigeria. *Poult. Sci.* 52, 1383-1392.
- 2 - ANNONYME., 1995. Campagne agricole au Sénégal. *Afric. agric.* N° 227 Juin 1995.
- 3 - ANSELME B., 1987. L'aliment composé pour volaille au Sénégal: situation actuelle, contribution à son amélioration par une meilleure valorisation des ressources nutritionnelles locales. *Thèse med. Vét. n° 87 Toulouse.* 34103.
- 4 - BAGHEL R.P.S., PRADHAN K., 1989. Energie, protein and limiting amino-acid requirement of broilers in their different phases of growth during hot-humid season. *Ind. Journ. Anim. Sce.* 59 (11), 1467-1473.
- 5 - BAGHEL R.P.S., 1990. Influence of varying levels of dietary energy and protein on the utilization of metabolisable energy in broiler. *Ind. Journ. Anim. Nutr.* 7 (2), 161-166.
- 6 - BORNE P.M., 1994. Les carences vitaminiques en production avicole. *Afr. Agric.* N° 212 Fev 94 33-34.
- 7 - BRES P., LECLERCQ P., PAGOT J., 1973. *Précis du petit élevage, I.E.M.V.T*
- 8 - BRON O., 1973. Contribution de la ferme expérimentale des élèves de l'ENVN à l'étude du chapon chirurgical. *Thèse Med. Nante,* 182p.
- 9 - CISSE M., ARBELOT B., BOYE C., NDIAYE S., LY L., 1994. Caractéristique des aliments de volaille commercialisés au Sénégal. Résultats préliminaires. Rapport technique ISRA (LNERV)/PRODEC.
- 10 - COON C. N., BECKER W. A., SPENCER J. V., 1981. The effect of feeding high energy diets containing supplemental fat on broiler weight gain, feed efficiency, and carcass composition. *Poult. Sci.* 60 (6), 1264-1271.
- 11 - DALIBARD P., 1988. Utilisation des acides aminés de synthèse en alimentation animale. Développement alimentation animale, *Rhone-Poulenc animal nutrition.* 92165 Antony cedex.

.../...

- 12 - DIAW B., 1992. Influence du niveau d'apport en calcium sur le comportement alimentaire, le métabolisme phospho-calcique et la production des oeufs chez la poule pondeuse en milieu tropical sec. *Thèse. Med. Vet. E.I.S.M.V, Dakar N°56, 77p*
- 13 - ETCHIKE C.A., 1994. Contribution à l'étude des différents niveau de phosphore alimentaire sur les performance de pont et la coquille d'oeuf de poule pondeuse en milieu tropical sec. *Thèse. Med. Vet. E.I.S.M.V, Dakar N°4, 76*
- 14 - FERRANDO R., 1969. Alimentation du poulet de chair et de la poule pondeuse. *Ed. Vigot et frères Paris IV. 197p.*
- 15 - FRANCK Y., 1980. Cahier technique de l'I.T.A.V.I; l'alimentation rationnelle des poulets de chair et des pondeuses. *28, rue Roche75008 Paris (3° Ed).*
- 16 - GAB-WE B., 1992. Contribution à l'étude de l'influence de la qualité des lipides alimentaires sur les performances de croissance et l'état d'engraissement du poulet de chair. *Thèse. Med. Vet., E.I.S.M.V, Dakar N°11, 80p.*
- 17 - GONGNET G.P., BRAHIM O., MOUDAIDANDI J., 1994. Effet de la complémentation de la ration en lipides, vitamines et protéines sur les performances de croissance et l'état d'engraissement du poulet de chair au Tchad. *Rev. Med. Vet. 145(11) 857-862.*
- 18 - GONGNET G.P., PARIGI-BINI R., SAKANDE S., HANE M.B., 1995. Influence des niveaux de protéines sur les performances de croissance et rendement carcasse de la pintade commune (*Numida maleagris*) et du poulet de chair (*Gllus domesticus*) en milieu tropical sec. *Rev. Med. Vet., 146 (3) 199-208.*
- 19 - GRISONI M.L., LARBIER M., UZU G., GERAERT P.A., 1990. Effect of dietary protein level on lipid deposition in broilers during the finishing period. *Ann. Zootech., 39, 179-186.*
- 20 - HARMS R.H., 1995. Reevaluation of methionine and protein requirements of the broiler breeder hens. *Poult. Sci. 74, 1349-1355.*

.../...

- 21 - HEL W. V.D., VERSTEGEN M. W.A., PIJLS L., KAMPEN M. VAN., 1992. Effect of two days temperature exposure of neonatal broiler chicks on growth performance and body composition during two weeks at normal conditions. *Poult. Sci.* 75 (12) 2014-2021.
- 22 - HOLSHMEIMER J.P., WEERKAMP C.H., 1992. Effect of dietary energy, protein and lysine content on performance and yield of two strains of male broiler chicks. *Poult. Sci.* 71 872-879.
- 23 - HOLSHEIMER J.P., RUESINK K.E.W., 1993. Effect on performance, carcasse composition yield and financial return of dietary energy and lysine level in starter and finisher diets fed to broiler. *Poult. Sci.* 72 (5) 806-815.
- 24 - LAURENT J., DE VAUSSAY., 1971. Utilisation de drêches de brasserie et du contenu de rumen de bovin dans l'alimentation de poules pondeuses. *Rev. Med. Vet. Pays tropic.*, 24 (4) 649-657.
- 25 - LARBIER M., LECLERQ B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. *I.N.R.A diffusion*, 349p.
- 26 - LATSAW J.D., 1993. Dietary lysine concentration from deficient to excessive and effects on broiler chicks. *Brit. Poult. Sci.* 34 (5) 951-958.
- 27 - LECLERQ B., 1989. Alimentation des animaux monogastriques: Porc, Lapin, Volailles. *I.N.R.A*, 2^e ed, 282p.
- 28 - LEESON S., SUMMER J. D., CASTON L.T., 1992. Response of broilers to feed restriction on diet dilution in the finisher period. *Poult. sci.* 71 (12) 2056-2064.
- 29 - MABALO K., 1993. Influence de l'apport qualitatif du phosphore sur la consommation alimentaire, le métabolisme phosphorique et les performances de croissance des poulets de chair en milieu sahelien. *Thèse Med. Vet. Dakar.* N°20.
- 30 - I.E.M.V.T., 1983. Manuel d'aviculture en zone tropicale. *Ministère des relations extérieures, République française*, 186p.
- 31 - MICALIAN K.S., 1981. Performance of laying hens fed various phosphorus levels continuously or phase fed decremental phosphorus levels. *Poult. Sci.* 60, 1916-1924.

- 32 - MONGODIN B., TACHER G., 1979. Les sous-produits agro-industriels utilisables en alimentation animale au Sénégal. 167p.
- 33 - MORAND-FEHR P., 1992 . Influence de la composition du régime sur les performances du poulet subissant le stress de la chaleur. Cours supérieur d'alimentation des animaux domestiques.
- 34 - NGUESSAN N.Z., 1989. Influence des taux énergétiques et protéiques à calories-protéines constant sur la croissance, l'engraissement et les rendements carcasse de poulets élevés en climat chaud et humide. *Ann. Zootech.* 38, 219-228.
- 35 - NWOKORO S. O., 1994. The lysine requirement of 16-20 weeks of cockerels in the tropical environment. *Bull. Santé. Prod. Anim. Afr.* 42, 79-81.
- 36 - OLOMU J. M., OFFIONG S. A., 1980. The effets of different protein and energy levels and times of change from starter of finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropic. *Poult. Sci.* 59 (4), 828-835.
- 37 - PARENT R., BULGEN A., STEYAERT P., LEGRAND D., LEGRAND D., 1989. Guide pratique d'aviculture moderne en climat sahielo-soudanien de l'Afrique de l'ouest.
- 38 - PARIGI-BINI R., 1986. Les bases de l'alimentation du bétail. *Pise: Litografia polici spartaco: 292p.*
- 39 - PICARD M., SAUVEUR B., FERRANDJI F., ANGULO I., MONGIN P., 1993. Ajustement technico-économique possible de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. *I.N.R.A, Prod. Anim.* 6 (2) 87-103.
- 40 - REPUBLIQUE DU SENEGAL., MINISTERE DE L'AGRICULTURE. Decret présidentiel relatif au contrôle et à la vente des aliments pour animaux.
- 41 - SAUVANT D., 1992. Alimentation énergétique. Institut national agronomique. Paris grignon.

.../...

- 42 - SIKKA S.S., 1994. Influence of proteins and energy levels on the performance of satlej of white leghorn layers in summer season. *Ind. Journ. Poult. Sci.* 29 (3) 235-238.
- 43 - SMITH A., 1983. Elevage de la volaille. Technicien d'agriculture tropicale. *Maison et Larose ed*, 183p.
- 44 - SUMMER J.D, 1992. Broiler wheigh gain and carcass composition when fed diet varying in amino-acid balance, dietary energy and protein level. *Poult. Sci* 71: 263-273.
- 45 - TESSERAUD S., LARBIER M., CHAGNEAU A.M., GERAERT P.A., 1992. Influence de la lysine alimentaire sur le renouvellement des protéines du muscle chez le poulet de chair. *Rep. Nut. Dev.*, 32,162-175.

SERMENT DES VETERINAIRES 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 :

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

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

RESUME

Cette étude portant sur les qualités nutritionnelles des aliments de volailles vendus au Sénégal a permis de mettre en évidence des déséquilibres importants à savoir :

- des taux élevés de cellulose brute,
- des taux élevés de matière azotée totale surtout pour la gamme « ponte »,
- une carence en acides aminés essentiels lysine, méthionine et thréonine,
- un déséquilibre phosphocalcique caractérisé par des taux élevés de Ca et par des carences en phosphore,
- des taux élevés d'énergie métabolisable surtout pour la gamme « ponte ».

Dans un deuxième temps, un essai technico-économique a été conduit pour tester l'effet de la supplémentation en lysine, en méthionine et en lipides sur les performances zootechniques du poulet de chair. Les résultats suivants ont été obtenus :

- une augmentation de l'ingéré alimentaire et de la croissance avec les différents lots excepté celui recevant la méthionine comme supplément,
- une amélioration de l'efficacité protéique et énergétique avec l'apport d'huile d'arachide,

Sur le plan économique seul l'intérêt de la supplémentation en lysine a été mis en évidence.

Mots clés : Poulet de chair, aliments, qualité nutritionnelle, lysine, méthionine, lipides, performances zootechniques, rentabilité économique.

