

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

**FACULTE DES SCIENCES
ET TECHNIQUES (FST)**

**ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES (EISMV)**



Année 2005



N° 6

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE
NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS ET MATIERES
PREMIERES UTILISES EN AVICULTURE DANS LA ZONE
PERI-URBAINE DE DAKAR**

**MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES
DE PRODUCTIONS ANIMALES**

Option : Zootechnie – Alimentation – Economie

Présenté et soutenu publiquement
Le 22 juillet 2005 à l'EISMV

Par
Thierry Daniel Tamsir NESSEIM
Docteur Vétérinaire
Né le 22 juin 1966 à Dakar (Sénégal)

MEMBRES DU JURY

PRESIDENT : Monsieur François Adébayo ABIOLA,
Directeur de l'EISMV de Dakar

MEMBRES : Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE,
Professeur à l'UCAD de Dakar
Monsieur Malang SEYDI,
Professeur à l'EISMV de Dakar

CO-DIRECTEUR DE MEMOIRE : Monsieur Ayao MISSOHOU,
Maître de Conférence Agrégé à l'EISMV de Dakar

DIRECTEUR DE MEMOIRE : Monsieur Abdoulaye DIENG,
Maître Assistant à l'ENSA de Thiès

REMERCIEMENTS

A Dieu le Père Tout Puissant : « L'Eternel est ma lumière et mon salut »

A mon épouse Rose Marie,

A mon père et ma mère,

A mes frères et sœur,

A mes beaux-frères, belles sœurs, neveux et nièces,

A tous mes parents, beaux-parents et amis,

que ce travail soit pour tous la preuve de mon indéfectible attachement.

Mes sincères remerciements s'adressent également :

Au professeur Papa Ibra SAMB, Directeur de l'ENSA de Thiès, à monsieur Moussa FALL ex Directeur de l'ENSA ainsi qu'à l'ensemble du corps professoral de l'ENSA pour m'avoir encouragé et permis de poursuivre sur cette voie,

A monsieur Abdoulaye DIENG, chef du Département Productions Animales de l'ENSA, pour m'avoir encadré et dont la disponibilité et les qualités humaines m'ont toujours accompagné,

A Jules DIENG, Hyacinthe SENE, François FAYE, Sana MANE, Tidiane FAYE, Jibérou BA mais aussi à l'ensemble du personnel administratif et technique de service de l'ENSA pour les encouragements,

A Yves, Francis, Ousseini et à tous les étudiants de l'ENSA,

Au professeur François ABIOLA, Directeur de l'EISMV ; aux professeurs Malang SEYDI, Germain SAWADOGO, ainsi qu'à l'ensemble du corps professoral et du personnel de l'EISMV mais surtout au professeur Ayao MISSOHOU pour avoir accepté de diriger ce travail,

Au FNRAA, pour avoir financé le programme sur le développement de l'aviculture péri-urbaine à partir duquel est tiré ce travail.

ABSTRACT

Poultry farming is very full of potentialities in Senegal. Its development in the peri-urban zone of Dakar, must front the galloping urbanization. Among its constraints, feeding is the main component intervening for 70% of production cost broilers and consumption eggs. Poultry farming is based on formulation, which allows optimum use of raw materials available to reach its aims.

On the basis of preliminary sample survey 5 poultry farms are identified. Their main characteristic is to make their own feed for broilers and layers. Raw materials used and finished feed samples recollected in 3 poultry farms for bromatologic analysis and comparative alimentary evaluation with 2 industrial feeds.

Results show greater ingestion of industrial type feed (70,49 and 66,06 g/kg alive weight/j) compared with those from poultry farms (60,81 55,22 et 51,91 g/kg alive weight/j) and throughout higher digestibility of industrial type feed. Results show also the importance of analysis which brings truth the light between literary indication and ground observation from which necessary food values actualisation. The other fact is the problem of supplying in raw materials also conservation and maintain quality of feed.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 ^{ère} PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	2
CHAPITRE I – Valeur alimentaire des matières premières	3
1 – 1 Principales matières premières	3
1 – 1 – 1 Maïs	3
1 – 1 – 2 Blé	3
1 – 1 – 3 Mil	4
1 – 1 – 4 Sorgho	4
1 – 1 – 5 Riz	4
1 – 1 – 6 Tourteau d'arachide	4
1 – 1 – 7 Farine de poisson	5
1 – 1 – 8 Minéraux	5
1 – 1 – 9 Huiles végétales	5
1 – 2 Autres matières premières	5
CHAPITRE II – Besoins des volailles	7
2 – 1 Besoins des poulets de chair	7
2 – 2 Besoins des poulettes	8
2 – 3 Besoins des poules en ponte	8
CHAPITRE III – Éléments de digestibilité	9
3 – 1 Facteurs de variation de la digestibilité	9
3 – 2 Digestibilité des nutriments	10
3 – 3 Ingestion des aliments	10
2 ^{ème} PARTIE : ÉTUDE EXPERIMENTALE	11
CHAPITRE I – Matériel et méthodes	12
1 – 1 Constitution des échantillons d'aliment	12
1 – 2 Détermination de la digestibilité	13
1 – 2 – 1 Animaux	13
1 – 2 – 2 Les cages à métabolisme	13
1 – 2 – 3 Mode opératoire	13
1 – 2 – 3 – 1 Phase d'adaptation	13
1 – 2 – 3 – 2 Phase de collecte	14
1 – 2 – 3 – 3 Calcul du coefficient de digestibilité	14
1 – 3 Analyses bromatologiques et détermination de l'EM	14
1 – 3 – 1 Préparation des échantillons	14
1 – 3 – 2 Détermination de la matière sèche	15
1 – 3 – 3 Détermination des cendres et de la MO	15
1 – 3 – 4 Détermination des protéines brutes	15
1 – 3 – 5 Détermination de la matière grasse	15
1 – 3 – 6 Détermination de la cellulose brute	15
1 – 3 – 7 Détermination du taux de calcium	15

1 – 3 – 8 Détermination de la teneur en phosphore	15
1 – 3 – 9 Détermination de l'énergie métabolisable	16
CHAPITRE II – Résultats et discussions	16
2 – 1 Apports estimés des nutriments par l'aliment étudié	16
2 – 2 Résultats d'analyses bromatologiques	17
2 – 3 Ingestion de la matière sèche	20
2 – 4 Etude de la digestibilité des nutriments	22
2 – 4 – 1 Digestibilité de la matière sèche	22
2 – 4 – 2 Digestibilité de la matière organique	23
2 – 4 – 3 Digestibilité des protéines brutes	23
2 – 4 – 4 Digestibilité de la matière grasse	24
2 – 4 – 5 Digestibilité de l'énergie brute	24
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	26
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	28

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I : Table de composition des matières premières rapportées à la matière sèche
- Tableau II : Normes de variation du rapport énergie métabolisable/protéines brutes pour poussins et poules
- Tableau III : Apports recommandés pour poulets de chair
- Tableau IV : Apports recommandés pour poulettes
- Tableau V : Apports recommandés pour pondeuses
- Tableau VI : Répartition des animaux par lot d'aliments
- Tableau VII : Valeurs des nutriments estimés à partir du taux d'incorporation des matières premières
- Tableau VIII : Résultats des analyses bromatologiques des échantillons d'aliment et de matières premières
- Tableau IX : Analyse de la variance de la consommation en fonction des aliments
- Tableau X : Classification des aliments par groupes homogènes

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Ingestion des aliments en fonction de la matière sèche par kg PV et par jour
- Figure 2 : Digestibilité de la matière sèche en fonction des aliments
- Figure 3 : Digestibilité de la matière organique en fonction des aliments
- Figure 4 : Digestibilité des protéines brutes en fonction des aliments
- Figure 5 : Digestibilité de la matière grasse en fonction des aliments
- Figure 6 : Digestibilité de l'énergie brute en fonction des aliments

LISTE DES ABREVIATIONS

Ca :	Calcium
CB :	Cellulose Brute
CD :	Coefficient de Digestibilité
CMV :	Complexe Minéral Vitanimé
CV :	Coefficient de Variation
DDL :	Degré De Liberté
EISMV :	Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
EM :	Energie Métabolisable
ENSA :	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture
ET :	Ecart-Type
FNRAA :	Fond National pour la Recherche Agricole et Agroalimentaire
IEMVT :	Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
Lys :	Lysine
Mét :	Méthionine
MG :	Matière Grasse
MO :	Matière Organique
MS :	Matière Sèche
PB :	Protéines Brutes
P disp :	Phosphore Disponible
Proba :	Probabilité
PV :	Poids Vif
SCE :	Somme du Carré des Ecart
SONACOS :	Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal

INTRODUCTION

L'aviculture sénégalaise est une filière en plein essor depuis les années 1980 (13). les raisons de cette évolution sont liées, entre autres, à la possibilité d'acquisition de poussins d'un jour importés ou produits localement et à la disponibilité d'aliments complets en provenance de firmes spécialisées ou fabriqués par l'éleveur lui-même (35).

Toutefois, des obstacles subsistent encore, notamment dans les domaines des infrastructures de production et de transformation, de l'alimentation, de la santé animale (7), de la gestion technico-économique ainsi que de l'organisation des filières de production (1, 29).

A partir des années 1990, l'organisation des éleveurs, en amont de la production, a permis une baisse considérable des importations des poussins d'un jour et des œufs à couvrir grâce à la mise en place d'élevage de reproducteurs (28). Cependant, pour la fabrication d'aliments, malgré les efforts entrepris par les industriels, la dépendance extérieure vis-à-vis de l'importation du maïs notamment, constitue un problème récurrent. Dès lors, se pose la problématique de la valorisation des matières premières produites localement et la mise au point de rations alternatives (26, 8). En effet, de nombreux produits agricoles et agro-industriels utilisables dans la fabrication de provendes pour volailles sont disponibles au Sénégal (21) ; mais leur méconnaissance, notamment la qualité nutritionnelle et la variabilité, limite leur emploi. En outre, la qualité des aliments fournis par le fabricant est généralement incertaine étant donné l'absence de contrôle de qualité officiel, effectif et permanent (6).

Cette étude, réalisée dans la zone péri-urbaine de Dakar, s'inscrit dans cette logique en étudiant la qualité nutritionnelle des aliments et des matières premières utilisés, compte tenu de la fabrication de plus en plus courante de l'aliment par l'éleveur lui-même. L'objectif est de déterminer le niveau qualitatif des matières premières utilisées dans des exploitations avicoles et servant à la fabrication de provendes puis de faire des études de digestibilité comparatives entre ces provendes et des provendes de type industrielles ; permettant ainsi une meilleure connaissance des matières premières disponibles et des aliments commercialisés.

1^{ère} PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I - VALEUR ALIMENTAIRE DES MATIERES PREMIERES

Actuellement, les unités sénégalaises de fabrication de provendes pour volailles utilisent essentiellement le maïs comme céréale importée. Hormis celle-ci, les protéines de synthèse et les prémix, toutes les autres denrées sont disponibles localement (4). Elles concernent principalement le tourteau d'arachide, la farine de poisson et les sons. Les matières premières utilisées dans l'alimentation des volailles se distinguent en quatre groupes :

- les matières énergétiques ;
- les matières protéiques ;
- les matières minérales ;
- les matières vitaminiques.

Les deux premiers groupes constitués par les céréales, les légumineuses et les sous produits industriels forment les composantes principales de ces aliments. La formulation des aliments composés nécessite, entre autres, la connaissance de la composition analytique et de la valeur nutritive des matières premières qui seront incorporées dans l'aliment. Parmi les mesures indispensables à l'obtention d'un aliment performant, il faut citer : l'amélioration de la qualité des matières premières, la généralisation de la granulation et le contrôle systématique de la fabrication de l'aliment fini.

Les matières premières disponibles au Sénégal pour l'alimentation des volailles sont en nombre variées.

1 – 1 – Principales matières premières

1 – 1 – 1 - Maïs

C'est la céréale la plus énergétique du fait de ses teneurs élevées en amidon et en matière grasse (4%) (16). Sa valeur protéique est faible surtout pour ce qui est de son équilibre en acides aminés (9), mais ce défaut est partiellement compensé chez les volailles par une bonne digestibilité (16). Le phosphore qu'il contient se présente sous forme de phytates pratiquement indisponibles pour les monogastriques. Le maïs jaune est par contre riche en xanthophylle efficace pour la coloration du jaune d'œuf et la peau des oiseaux ; mais dont la teneur est variable suivant la durée de stockage.

Son utilisation dans les aliments n'est limitée que par la nécessité de maintenir l'équilibre énergie/protéines, et des taux de 60 et 70% sont fréquemment utilisés (15).

1 – 1 – 2 - Blé

Le blé tendre est une des principales céréales utilisées en alimentation aviaire. Sa valeur énergétique métabolisable exprimée par rapport à la matière sèche est peu variable d'un lieu de culture à un autre ou selon les années (18). Sa teneur en protéines est variable et se situe entre 12 et 15% ; le phosphore présente une disponibilité de 50% bien que 70% de celui-ci se présente sous forme de phytate. Son importation est cependant limitée aux industriels qui en plus de l'aliment volaille, fabriquent des farines boulangères.

1 – 1 – 3 - Mil

Le mil qui est une catégorie mal définie dans les tables occidentales est une graminée qu'on trouve dans tous les pays sahéliens et qui occupe une place importante dans l'alimentation humaine. Les valeurs de composition chimique fournies par la littérature sous-estiment souvent la qualité du mil « souna » rencontré au Sénégal (9). Ce dernier a une valeur énergétique quasi identique à celle du sorgho et une valeur protéique légèrement supérieure.

1 – 1 – 4 - Sorgho

Le sorgho ressemble au maïs par sa composition chimique et sa valeur nutritionnelle. Malgré sa richesse en énergie métabolisable, à cause de sa forte teneur en amidon et de la présence non négligeable de matières grasses, le sorgho est pauvre en protéines et la disponibilité du phosphore est faible (18). Son principal problème réside dans le fait que les différentes variétés ont des taux de tanins très variables, ce qui limite leur incorporation dans les formules alimentaires à 30 – 35% pour le sorgho rouge (9).

1 – 1 – 5 - Riz

Le riz est une céréale essentiellement réservée à l'alimentation humaine (18). A part l'absence de xanthophylles, le riz ne présente aucun défaut majeur et ne fait donc l'objet d'aucune limitation d'emploi. Le riz « paddy », comme le riz « cargo » et le riz poli, sont pauvres en protéines (moins de 10% de la matière sèche). Le son obtenu après décorticage peut être utilisé en alimentation avicole. Cependant, le son est pauvre en amidon, car correspondant au péricarpe du grain, qui lui renferme des glucides pariétaux, il s'ensuit une faible valeur énergétique qui limite beaucoup l'emploi de cette matière première en aviculture (16). Cela est d'autant plus vrai que le taux de cellulose, mais surtout le taux de silice du son est relativement élevé à cause du tamisage qui laisse passer de petits fragments de sable (15).

1 – 1 – 6 - Tourteau d'arachide

Le tourteau d'arachide industriel commercialisé par la SONACOS (Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal) est un produit bien standardisé qui renferme une proportion élevée en protéines. C'est ainsi que l'utilisation de tourteau d'arachide s'impose comme principale source de protéines eu égard à ses bonnes valeurs azotées et énergétiques. En effet sa teneur en protéines brutes est supérieure à 45% et doit être utilisé à des doses réduites pour compléter des rations et assurer leur équilibre en couvrant les déficits azotés (34). Néanmoins, ses teneurs en lysine et en méthionine sont très faibles comparativement aux protéines animales (9). Le tourteau d'arachide issu de la technologie artisanale a une valeur énergétique nettement supérieure mais présente une forte hétérogénéité. En outre, son principal défaut est lié à la présence éventuelle d'aflatoxines qui proviennent de champignons (*Aspergillus flavus*) se développant lors d'un stockage défectueux de la graine en région tropicale.

1 – 1 – 7 - Farine de poisson

La farine de poisson représente un excellent apport de matières azotées eu égard à sa forte teneur en cet élément (9). Elle constitue un produit incontournable si on considère un équilibre satisfaisant en acides aminés essentiels, surtout en lysine. Elle est produite essentiellement par deux industriels de Dakar qui garantissent une quantité minimale de protéines brutes de 58%. Il existe toutefois une forte variabilité due aux poissons utilisés. Des farines artisanales de poisson, de qualité non maîtrisée, sont aussi utilisées.

1 – 1 – 8 - Minéraux

Les sources de minéraux sont très nombreuses au Sénégal mais l'usage inconsidéré notamment de poudre de coquillage et de matériaux de carrières naturelles seraient à l'origine de nombreux déséquilibres phosphocalciques.

1 – 1 – 9 - Huiles végétales

Les huiles végétales riches en acides gras insaturés présentent pour toutes les espèces monogastriques des valeurs énergétiques élevées (16). Il faut signaler en outre chez les volailles, un effet « extra-calorique » des graisses ; les matières grasses exercent donc un effet bénéfique sur la digestibilité des autres constituants de la ration. Seulement leur apport ne doit pas dépasser 5% du mélange pour éviter la diarrhée (5). En pratique, il y a lieu de ne pas entreposer un aliment supplémenté en graisse insaturée pendant plusieurs mois à cause du risque de rancissement.

1 – 2 – Autres matières premières

- **La mélasse de canne** : c'est un produit essentiellement énergétique et très pauvre en protéines mais qui ne peut être utilisé qu'à des taux très peu élevés allant de 5 à 10% (34).
- **Les graines de protéagineux** : il s'agit essentiellement de l'arachide et du niébé qui constituent les légumineuses les plus présentes dans le système de culture traditionnel. La valeur énergétique est excellente et les fortes teneurs en matières azotées à haute digestibilité en font des produits très intéressants que l'on peut utiliser comme des tourteaux pour compléter des rations à base de céréales ou de tubercules (10). Notons cependant qu'elles contiennent des facteurs inhibiteurs de trypsine qui altèrent la digestibilité des protéines.
- **Les tourteaux de coton et de sésame** : ils pourraient être utilisés pour se substituer partiellement au tourteau d'arachide, eu égard à la disponibilité de ces produits (9). Ils présentent tous les deux une teneur en protéines assez bonne ; de l'ordre de 55% pour le tourteau de coton et de 45% pour le tourteau de sésame (34). Le problème nutritionnel du tourteau de coton est posé par la présence de gossypol qui a des effets néfastes sur la croissance et la viabilité des jeunes oiseaux.
- **Les drèches de brasserie et de tomate** : les drèches de tomates sont constituées des peaux et des graines et représentent 3% de la quantité de tomate traitée (8). Les drèches de brasserie provenant du brassage du malt

par les industries de fabrication de bière auraient un effet bénéfique sur la qualité des œufs. C'est en tout cas un produit riche en énergie et en protéines.

- **Les tubercules** : il s'agit principalement du manioc et éventuellement de la patate douce. Riches en sucres assimilables, ils sont par contre pauvres en protéines (16). Ce ne sont pas des denrées de très grande production au Sénégal, mais les cossettes ou la farine qui en dérivent sont d'excellents aliments pour les volailles (30).

La liste des matières premières énumérées plus haut n'est pas exhaustive compte tenu du nombre de matières premières. A côté de ces matières premières, nous avons voulu présenter celles, parmi les plus courantes, qui sont trouvées au Sénégal, et qui, par rapport à leurs qualités nutritionnelles, peuvent être introduites dans une ration pour volailles.

Le tableau qui suit va présenter la composition nutritionnelle des principales matières premières que l'on retrouve sur le marché.

Tableau I : Table de composition des matières premières rapportées à la matière sèche (18)

Matières premières	MS	EM (kcal)	PB (%)	Lys (%)	Mét (%)	Ca (%)	P disp (%)	Cell Brute (%)
Maïs	86	3430	10,2	0,28	0,22	0,01	0,06	2,40
Blé	86	3470	13	0,37	0,22	0,07	0,21	2,60
Riz (brisé)*	89	3200	7,8	0,30	0,20	0,04	0,15	1,3
Son de blé	87	1740	19	0,70	0,26	0,16	0,69	11
Son de riz	90	2775	14,6	0,64	0,25	0,09	0,20	16,8
Mil*	88	2860	11,9	0,27	0,17	0,04	0,04	9,3
Sorgho*	86	3180	10	0,23	0,16	0,03	0,06	2,5
Tourteau arachide	91	2910	54	1,87	0,54	0,18	0,07	12,1
Farine poisson	92	3185	77,5	5,89	2,25	4,56	2,55	
Huile**	99	9250						
Craie**							38	
Calcaire**							39	0,02
Coquillage**							35	0,03
Lysine**		3870	95,6	99				
Méthionine		4950	58,7		98,9			
Prémix				4,2	3,4			
CMV						37	19,7	
Sel**							0,8	

* : source : 16

** : source : 5

MS : matière sèche

EM : énergie métabolisable

PB : protéines brutes

Lys : lysine

Mét : méthionine

Ca : calcium

P disp : phosphore disponible

Cell brute : cellulose brute

La composition en nutriments des matières premières ne trouve son importance que dans la mesure où elle permet, par le biais d'un agencement, la satisfaction des besoins des volailles, qui vont eux dépendre des productions envisagées.

CHAPITRE II - BESOINS DES VOLAILLES

Les problèmes liés à l'alimentation acquièrent un caractère primordial en aviculture moderne. Ils conditionnent la rentabilité de l'exploitation et sont d'autant plus importants que le nombre de sujets augmente (8). Les quantités d'éléments nutritifs assimilables nécessaires pour compenser les dépenses des différentes cellules de l'organisme tant pour l'entretien, la croissance que la ponte constituent les besoins des volailles. Ils varient en fonction de l'état physiologique et sanitaire des animaux et sont très dépendants de leur patrimoine génétique.

2 – 1 - Besoins des poulets de chair

Pour les poulets de chair, trois types d'alimentation sont utilisés (15) :

- un aliment démarrage de 0 à 15 jours ; énergétique et riche en protéines, en vitamines, en oligoéléments ;
- un aliment croissance de 15 à 30 jours ;
- un aliment finition de 30 jours à l'abattage.

Les volailles de chair règlent leur consommation en fonction du niveau énergétique de l'aliment (19). L'accroissement de celui-ci conduit à l'amélioration de l'indice de consommation. Des expériences réalisées au Département des Productions Animales de l'ENSA de Thiès indiquent clairement qu'il convient d'employer dans l'alimentation des poulets de chair un régime à haute concentration énergétique soit 3200 kcal/kg d'aliment, quelle que soit la saison (5). Cela est confirmé par l'IEMVT (15) qui admet cependant que les recommandations concernant le niveau énergétique de ces aliments sont assez souples. C'est en tenant compte de nombreux facteurs (conservation des aliments riches en graisses, engraissement des carcasses, augmentation du prix de la calorie et donc du poulet) que le formulateur est appelé à fixer le niveau énergétique de l'aliment.

Le rapport Energie/protéine doit garder une valeur optimum dans les régimes de volailles ; on peut donner une fourchette de 125 à 150 qui permet des performances optimales (17), en dehors de cette valeur l'indice de consommation augmente. Ce sont les valeurs que nous présentons dans le tableau II.

Tableau II : Normes de variation du rapport énergie métabolisable/protéines brutes pour poussins et poules (3)

Semaines	EM/PB
0 - 4	138 - 142
4 - 7	147 - 152
7 - 10	162 - 170

Dans le tableau qui suit, nous envisageons l'utilisation d'un aliment contenant le maximum de 3200 kcal EM/kg ainsi que des teneurs en acides aminés exprimées en fonction de cette teneur en énergie.

Tableau III : Apports recommandés pour poulets de chair (16)

	Démarrage	Croissance	Finition
EM (kcal/kg)	3200	3200	3200
Protéines brutes	23,7	21,7	20,10
Lysine	1,24	1,08	0,93
Méthionine	0,52	0,47	0,41
Calcium	1,10	1	0,90
Phosphore disponible	0,70	0,69	0,38

2 – 2 - Besoins des poulettes

Deux catégories d'âge sont différenciées : les poulettes en démarrage (0 à 8 semaines) et les poulettes en croissance (8 à 20 semaines, aux premiers œufs). Le niveau énergétique destiné aux poulettes est fixé à 2800 kcal/kg. Les conditions nutritionnelles subies au cours de la croissance des poulettes ont une influence sur les performances de ponte (8). L'essentiel est bien entendu d'atteindre la maturité sexuelle à un âge et à un poids fixé (utilisation de programme lumineux), avec un minimum de dépenses alimentaires (12).

En pratique, comme le montre le tableau qui suit, on distribue des régimes à concentration énergétique moyenne correspondant à la calorie la moins chère.

Tableau IV : Apports recommandés pour poulettes (16)

	Démarrage	Croissance
EM (kcal/kg)	2800	2800
Protéines brutes	18	13
Lysine	0,85	0,55
Méthionine	0,33	0,26
Calcium	0,90	0,90
Phosphate disponible	0,42	0,30

2 – 3 - Besoins des poules en ponte

On utilise ici un aliment pour satisfaire leurs besoins d'entretien et leurs besoins de production d'œufs (15). Les besoins des poules en protéines, acides aminés et minéraux dépendent non seulement du poids vif des animaux mais sont également liés à la production d'œufs.

Le besoin énergétique, comme le montre le tableau V, dépend du poids vif des animaux à l'entretien mais aussi de l'intensité de ponte. Or en climat tropical où on a des températures supérieures ou égales à 30°C, le besoin énergétique s'amenuise considérablement, conduisant à une sous-consommation et une baisse de performances. Des régimes à concentration énergétique modérée permettent de pallier à cela (16).

Tableau V : Apports recommandés pour pondeuses (16)

	ponte
EM (kcal/kg)	2800
Protéines brutes	18,5
Lysine	0,93
Méthionine	0,41
Calcium	4
Phosphate disponible	0,35

Les besoins des volailles étant satisfaits par la fourniture des nutriments indispensables pour des productions données, il est important de savoir comment se fait la digestibilité de ces nutriments. C'est en effet, une notion très importante car il ne sert à rien d'avoir un aliment théoriquement satisfaisant sur le plan des apports alimentaires si les équilibres entre nutriments ne sont pas respectés.

CHAPITRE III – ELEMENTS DE DIGESTIBILITE

Les produits ingérés ne sont pas digérés en totalité. Une partie de ceux-ci se retrouve dans les fèces. La fraction digestible des produits, la seule intéressante sur le plan nutritionnel est la différence entre les éléments ingérés et les excréta (15). La digestibilité d'un aliment est la propriété que possèdent ses divers constituants d'être utilisés, digérés, en plus ou moins grande proportion par l'appareil digestif (11). La digestibilité apparente en particulier est exprimée par la différence entre les *ingesta* et les *excreta*.

3 – 1 - Facteurs de variation de la digestibilité

La digestibilité varie selon divers facteurs parmi lesquels :

- des facteurs intrinsèques : l'espèce, la race, l'individu, l'âge et l'état physiologique ;
- des facteurs extrinsèques : la composition de la ration, l'état physique des aliments et le climat.

Il convient ici de considérer l'existence d'un rapport entre le volume de la ration, son encombrement et son efficacité alimentaire chez un même animal (11). En effet, la digestibilité diminue quand les apports d'aliments ingérés augmentent car le transit intestinal s'accélère (25). Ce transit digestif varie en fonction de nombreux facteurs mais nous ne retiendrons ici que ceux liés à l'alimentation en particulier la présentation physique des aliments, la teneur de l'aliment en graisse ainsi que sa teneur en fibres. La digestibilité est en outre inversement proportionnelle à la teneur en cellulose brute d'un aliment.

On distingue selon LARBIER et LECLERCQ (18) la digestibilité apparente de la digestibilité vraie. La première, objet de l'étude, est le rapport entre ce qui disparaît dans l'intestin et ce que contenait la ration. La seconde, consiste à retrancher des excréta la part d'origine endogène.

3 – 2 - Digestibilité des nutriments

La digestibilité est une variable de première importance pour la détermination par exemple de la valeur nutritive des protéines (11). L'utilisation des acides aminés fournis par la ration dépend avant tout de leur disponibilité au niveau de la muqueuse intestinale. Les acides aminés doivent être apportés en quantité nécessaire, évitant à la fois les excès et les carences.

L'étude de la digestibilité *in vivo* permet de mieux apprécier le pourcentage d'acides aminés absorbé au niveau du tube digestif. La mesure repose sur la double détermination de l'acide aminé : dans la matière première à tester et dans les matières fécales (16).

En outre, au cours des traitements thermiques et pendant la conservation des protéines, des réactions multiples peuvent survenir au sein même de la matière première, rendant les acides aminés concernés indisponibles pour la synthèse protéique. La diminution de l'apport en protéines ou en acides aminés, produit une réduction des quantités de protéines synthétisées et, dans une moindre mesure, de celles dégradées (36).

Concernant la matière grasse, la fraction lipidique des aliments et les corps gras ingérés par les animaux monogastriques, ont des répercussions importantes sur la qualité diététique des produits animaux (31). Malheureusement, les lipides alimentaires utilisés en alimentation animale, sont une fraction chimique assez peu analysée.

L'énergie métabolisable est obtenue par différence entre l'énergie brute ingérée et l'énergie totale excrétée dans les fèces, l'urine et les gaz (16). Elle constitue la fraction utilisable pour le métabolisme de l'animal.

3 – 3 - Ingestion des aliments

La capacité d'ingestion est la quantité maximale d'aliment qu'un animal est capable d'ingérer. Elle est propre à chaque espèce et est exprimée en quantité de matière sèche par kg de poids vif (25). Elle varie selon l'espèce et le stade physiologique de l'animal.

Les animaux monogastriques règlent en grande partie leur consommation d'aliment de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques (16). En nutrition avicole, la consommation d'aliments est un paramètre important à cause de ses implications économiques mais surtout à cause de ses effets nutritionnels.

Tous les facteurs qui, selon LARBIER et LECLERCQ (16), diminuent ou augmentent les dépenses énergétiques, retentissent sur l'appétit ; il s'agit notamment de la température ambiante, du niveau de production et de la taille de l'animal. La texture de l'aliment mais également les facteurs antinutritionnels peuvent influencer la consommation (20). C'est la raison pour laquelle, améliorer la productivité des élevages avicoles a souvent conduit à utiliser des aliments complets granulés. La vitesse de consommation ou les capacités d'adaptation à un changement d'aliment dépendent en grande partie de ses caractéristiques granulométriques (32).

2^{ème} PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I – MATERIEL ET METHODES

La méthodologie utilisée a constitué, tout d'abord, à faire l'échantillonnage d'un certain nombre d'exploitations avicoles représentatives de la zone d'étude. Ces exploitations choisies ont pour caractéristique commune le fait de fabriquer leur propre aliment à partir de formulations propres. Celle-ci ont fait l'objet d'enquêtes sur les techniques d'exploitation et les sources d'approvisionnement en aliments de volailles. Enfin des échantillons de matières premières et d'aliments finis ont été prélevés pour des analyses bromatologiques et des tests de digestibilité. Ces prélèvements ont été répétés plusieurs fois dans le temps, notamment à chaque fois qu'il y a eu renouvellement de stock..

1 – 1 – Constitution des échantillons d'aliment

Le choix des exploitations s'est fait sur la base des travaux de BOLEVANE OUANTINAM (3). Compte tenu des objectifs visés, seules des unités avicoles situées dans la zone péri-urbaine de Dakar ont été retenues. Sur l'ensemble des exploitations visitées et qui avaient la particularité de fabriquer leur aliment, cinq (5) ont été retenues sur un total de 17, soit 30%. L'enquête a également permis de déterminer au niveau des exploitations visitées, la fréquence d'utilisation des aliments de type industriel. Il a été choisi parmi ces derniers, les deux aliments finition qui pendant la période de visite, étaient les plus utilisés. Pour des raisons de discrétion, les firmes dont ils proviennent ont été dénommées FI1 et FI2. Ces aliments ont été comparés à ceux fabriqués dans les exploitations. Le prélèvement de ces aliments s'est fait au niveau d'un grossiste se trouvant dans la zone d'étude.

Dans les 5 exploitations retenues et dénommées « E », nous avons fait de manière ponctuelle des prélèvements de matières premières et d'aliments finis en vue d'analyses. Les aliments finis (surtout les aliments de type finition) ont, en outre, servi aux des bilans alimentaires sur des volailles vivantes en vue de la détermination de la digestibilité des nutriments. Ces aliments, de type finition, sont codés FE et numérotés suivant l'exploitation d'origine.

Les principales matières premières recueillies dans les exploitations « E » et objet d'analyses sont :

- des grains de maïs jaune ;
- du tourteau d'arachide industriel ;
- du tourteau d'arachide artisanal ;
- de la farine de poisson industrielle ;
- de la farine de poisson artisanale ;
- du son de riz ;
- du riz brisé ;
- du son de blé ;
- du blé tendre.

Seul le maïs jaune et le blé tendre sont importés par des grossistes ou des industriels qui le revendent ; les autres matières premières sont produites et achetées localement.

1 – 2 – Détermination de la digestibilité

1 – 2 – 1 – Animaux

Pour réaliser les essais de digestibilité par la méthode des bilans alimentaires, 25 animaux ont été utilisés ; ce sont des poulets de chair de souche « arbor ». Achetés le 16/10/01, ils sont au moment de commencer les expérimentations âgés de 55 jours.

Les volailles sont réparties en cinq lots de cinq individus chacun correspondant aux aliments étudiés. Chaque lot contient donc cinq répétitions comme le montre le tableau qui suit :

Tableau VI : Répartition des animaux par lot d'aliments

Lots	Lot I	Lot II	Lot III	Lot IV	Lot V
Aliments	FI 1	FI 2	FE5	FE4	FE2
Poulets	Bl (M)	O (F)	N (M)	Bl (M)	N (F)
	N (F)	V (F)	Bl (F)	B (F)	Bl (F)
	V (M)	N (F)	B (F)	O (F)	B (M)
	B (M)	B (M)	V (M)	N (F)	V (M)
	O (M)	Bl (M)	O (M)	V (M)	O (F)

Pour être identifiés, les animaux ont reçu des bagues de couleur différente désignées par les lettres Bl (blanche), N (noire), V (verte), B (bleue) et O (orange). Pour être précis dans l'identification nous avons déterminé le sexe des animaux désigné par la lettre M (mâle) ou par la lettre F (femelle).

La répartition des animaux dans les lots s'est faite de manière aléatoire sans tenir compte du sexe des individus. Les facteurs étudiés sont :

- le type d'aliment donné ;
- la consommation de chaque aliment.

1 – 2 – 2 - Cages à métabolisme

Pour faire les bilans alimentaires, les animaux sont placés dans des cages à métabolisme disposés en série de box individuels (batterie). Les cages sont grillagées dans leur partie antérieure et hermétiques sur les parties latérales et postérieures. La cage s'ouvre par le haut ; la partie inférieure de la cage est composée d'un plateau qui permet la récolte des fientes (27). En outre, chaque box est constitué d'un abreuvoir et d'une mangeoire permettant la distribution d'une quantité précise d'aliment et d'eau.

1 – 2 – 3 – Mode opératoire

L'expérimentation s'est déroulée dans les locaux du Centre d'Application des Techniques d'Elevage de l'ENSA. Elle a pour but de déterminer la digestibilité de trois aliments de type finition pris dans des exploitations avicoles et de deux aliments fabriqués par des industriels cela par la méthode des bilans alimentaires. Deux phases sont réalisées dont une d'adaptation et une autre de collecte.

1 – 2 – 3 – 1 - Phase d'adaptation

C'est une période qui dure 5 jours au cours de laquelle cinq types d'aliment sont distribués à cinq lots de 5 poulets soit au total 25 poulets. Soulignons que les aliments

remplacent de manière progressive la ration habituelle reçue au préalable par les volailles.

1 – 2 – 3 – 2 - Phase de collecte

Pendant cette phase qui dure 5 jours, les opérations suivantes sont réalisées : pesée des animaux en début et en fin d'expérimentation, pesée et distribution des aliments tôt le matin, pesée des refus de la veille et enfin récolte des matières fécales.

Chaque échantillon (aliment distribué, aliment refusé, matières fécales) est divisé en deux parties : une partie est mise à l'étuve 105°C pendant 24 heures pour la détermination de la matière sèche, l'autre partie est mise à l'étuve 60°C pour les différentes analyses. A la fin des mesures, les échantillons placés à l'étuve 60°C sont regroupés pour chaque groupe d'aliment en séparant les échantillons des deux premiers jours des échantillons des trois derniers jours. C'est sur ces échantillons que s'effectuent les analyses bromatologiques.

1 – 2 – 3 – 3 – Calcul du coefficient de digestibilité

Les produits ingérés ne sont pas digérés en totalité, une partie de ceux ci se retrouve dans les fèces. La fraction digestible des produits, la seule intéressante sur le plan nutritionnel, est la différence entre les ingérés et les excréta. Les variables mesurées sont les quantités de matières sèches d'aliment distribué, de refus et de matières fécales. Celles ci permettent de calculer les variables recherchées c'est à dire les coefficients de digestibilité des différents nutriments après analyse. Les coefficients de digestibilité (CD) sont calculés de la même manière pour chaque constituant de la matière sèche.

$$\text{CD} = \frac{\text{Portion ingérée} - \text{Portion excrétée}}{\text{Portion ingérée}} \times 100$$

C'est ainsi que l'on calcule le coefficient de digestibilité de la matière sèche (CDMS), le coefficient de digestibilité de la matière organique (CDMO), le coefficient de digestibilité des protéines brutes (CDPB), le coefficient de digestibilité de la matière grasse (CDMG) et enfin le coefficient de digestibilité de l'énergie brute. La digestibilité de la cellulose n'a pas de grand intérêt pour la volaille.

1 – 3 - Analyses bromatologiques et détermination de l'énergie métabolisable

Les différentes analyses à effectuer sur les matières premières concernent essentiellement la matière sèche, les cendres totales, la matière organique, les protéines brutes, la matière grasse et la cellulose brute (22) ; pour les aliments finis, l'énergie sera déterminée par calcul ainsi que les teneurs en calcium et en phosphore par analyse.

1 – 3 – 1 - Préparation des échantillons

Les prélèvements de matières premières et d'aliment sont tout d'abord broyés dans un moulin à marteau (grille de 3mm). Ils sont ensuite passés dans un cyclotec (maille de 1mm) et enfin codifiés et conservés dans des pots en plastiques hermétiques.

1 – 3 – 2 - Détermination de la matière sèche

On comprend par matière sèche, la partie d'aliment ne contenant pas d'eau. La matière sèche est déterminée par séchage de 2,5g d'un échantillon d'aliment riche en eau à l'air puis dans une étuve réglée à 105°C.

1 – 3 – 3 - Détermination des cendres et de la matière organique

Cette détermination se fait en pratique avec le résidu de séchage après détermination de la matière sèche de 2,5 g d'un échantillon d'aliment. La teneur en matière organique est obtenue en soustrayant, de la teneur en matière sèche, les cendres totales. Les creusets contenant la matière sèche sont pesés puis placés au four à 550°C pendant 16 heures. Lorsque la température du four descend à 100°C, les creusets sont transférés dans un dessiccateur où ils sont laissés pendant 30 minutes avant d'être pesés.

1 – 3 – 4 - Détermination des protéines brutes

On comprend par protéines brutes, l'ensemble des matières azotées d'un aliment. Elles s'obtiennent par la méthode dite de KJELDHAL (22) qui consiste à la minéralisation de 0,3 g l'échantillon d'aliment par 15 ml d'acide sulfurique concentré à 95% en présence de catalyseur de minéralisation.

1 – 3 – 5 - Détermination de la matière grasse

On comprend par matière grasse, la substance organique extraite par le solvant (éther éthylique) par la méthode de FOLCH (22).

Environ 3 g de matière fraîche moulue sont pesés et introduits dans une cartouche d'extraction. Le tout est monté sur l'appareil d'extraction de type SOXHKLET en présence de 100 ml d'éther éthylique. Après 6 heures d'extraction, les ballons contenant la matière grasse sont séchés dans une étuve à 105°C pendant une heure et pesés.

1 – 3 – 6 - Détermination de la cellulose brute

La cellulose brute est le résidu de 1 g d'aliment obtenu après deux hydrolyses successives : acide puis basique. Le résidu après séchage à l'étuve à 105°C est calciné ; la perte de poids résultant de la calcination est la cellulose brute de l'échantillon. La méthode en place est celle de WEENDE (22). Les creusets utilisés sont de porosité P2.

1 – 3 – 7 - Détermination du taux de calcium

Le calcium est déterminé à partir des cendres obtenues par la calcination à 550°C de la matière sèche de 2 g d'échantillon d'aliment. L'échantillon est incinéré, les cendres sont traitées par l'acide acétique à 20% et le calcium est précipité sous forme d'oxalate de calcium. Après dissolution du précipité dans l'acide sulfurique à 20%, l'acide oxalique formé est titré par une solution de permanganate de potassium 0,1N.

1 – 3 – 8 - Détermination de la teneur en phosphore

A 1 g de prise d'essai, on ajoute 10 ml d'acide nitrique et 4 ml d'acide perchlorique, le tout est porté à ébullition. Au bout de quelques minutes 2 ml de la solution est transférée dans un tube en présence de réactif notamment du molybdate

d'ammonium. Les complexes sont transformés en bleu de molybdène dont l'intensité de la coloration est proportionnelle à la quantité de phosphomolybdène réduit, et en conséquence de phosphates présents dans le milieu. La lecture se fait au spectrophotomètre à 430 nm.

1 – 3 – 9 - Détermination de l'énergie métabolisable

Connaissant la teneur de chaque échantillon en différents nutriments, grâce aux analyses chimiques, il est possible de calculer l'énergie métabolisable (EM) par la formule de SIBBALD (16) :

$$EM = 3\,951 + 54,4\, MG - 88,7\, PB - 40,8\, CB$$

EM = Energie métabolisable (Kcal/kg MS)

MG = Matière grasse (%)

PB = Protéines brutes (%)

CB = Cellulose brute (%)

CHAPITRE II - RESULTATS ET DISCUSSION

2 – 1 - Apports estimés des nutriments par aliment étudié

Les visites effectuées dans les exploitations nous ont permis de disposer des taux d'incorporation permettant la fabrication des aliments. Ainsi, grâce aux tableurs de type Excel, nous avons déterminé pour chaque taux d'incorporation les apports en énergie métabolisable, protéines brutes, lysine, méthionine, calcium et phosphore disponible.

Comme annoncé plus haut, les aliments de type finition des exploitations E2, E4 et E5 feront ultérieurement l'objet de bilans alimentaires. Pour des raisons de protection de leur formulation, les taux d'incorporation des matières premières n'ont pas pu être disponibles au niveau des industriels. C'est la raison pour laquelle l'apport théorique en nutriments des aliments FI1 et FI2 ne figure pas sur le tableau qui suit.

Tableau VII : Valeurs des nutriments estimés à partir du taux d'incorporation des matières premières

Exploitations et types d'aliments	EM (kcal/kg)	Protéines brutes (%)	Lysine (%)	Méthionine (%)	Calcium (%)	Phosphore disponible (%)
Exploitation E1 Aliment ponte	2954	23,06	1,15	0,47	4,08	0,54
Exploitation E2 Aliment démarrage	3157	25,61	1,07	0,44	1,22	0,71
Aliment finition (FE2)	3004	17,1	0,6	0,29	3,88	0,69
Exploitation E3 Aliment ponte	3004	20,08	0,96	0,45	3,5	0,49
Exploitation E4 Aliment démarrage	3254	31,75	1,93	0,78	1,48	0,80
Aliment finition (FE4)	3073	24,50	1,48	0,64	1,57	0,75
Aliment ponte	2928	20,87	0,95	0,45	4,26	0,47
Exploitation E5 Aliment démarrage	3068	25,97	1,38	0,59	1,47	0,90
Aliment finition (FE5)	3198	22,61	0,91	0,4	0,84	0,51

Quand on compare les valeurs estimées avec les besoins recommandés dans les tableaux III et VI on observe des différences d'une exploitation à une autre ! En effet ces exploitations ne disposent pas toutes de la même formulation. Certaines s'appuient sur des vétérinaires ou des zootechniciens consultants, d'autres sur des éléments de littérature et enfin, il y a ceux qui confient la fabrication de l'aliment au CNA (Centre National d'Aviculture) de Mbaou.

Les aliments, pris dans leur ensemble au niveau de toutes les exploitations, présentent d'une manière générale, des apports estimés en nutriments relativement corrects compte tenu des besoins qui sont fixés à un taux maximum, à quelques exceptions près. Seul compte, pour arriver à avoir de bonnes performances en terme de production, l'équilibre entre les apports énergétiques et protéiques mais aussi entre les protéines et les acides aminés indispensables et enfin entre les minéraux.

La connaissance des apports estimés nous pousse tout naturellement à nous intéresser aux valeurs réelles données par l'analyse bromatologique des matières premières et des aliments finis.

2 – 2 - Résultats d'analyses bromatologiques

Ces analyses sont effectuées dans le but de vérifier la teneur en nutriments des matières premières et de voir dans quelle mesure les variations entre ce qui est obtenu et ce qui est donné par la littérature peuvent être assez significatives. Les analyses des aliments finis permettent de juger de l'apport réel en nutriments de ceux-ci et de le comparer avec les valeurs estimées à partir des taux d'incorporation des matières premières.

Les analyses permettent en outre d'estimer l'énergie métabolisable par la formule de SIBBALD (16).

Enfin, le rapport entre l'énergie métabolisable estimée et l'apport en protéines brutes permet de voir quelle est l'importance de cette variation d'une exploitation à une autre. Ce rapport étant très important pour maintenir un indice de consommation optimal.

L'ensemble des valeurs obtenues est présenté dans le tableau qui suit en tenant compte des matières premières et du type d'aliment trouvé dans chaque exploitation visitée. Nous y avons cependant ajouté les différents types d'aliments mis sur le marché par les deux industriels ciblés.

Tableau VIII : Résultats des analyses bromatologiques des échantillons d'aliment et de matières premières

Nature aliment	MS	MO	PB	MG	CB	Ca	P	EM	EM/PB
Exploitation E1									
Farine poisson (industrie)	91,84 89,5	75,65 98,53	58,58 10,33	12,62 3,7	0,78 2,64				
Maïs	91,76	78,49	6,42	1,92	19,29				
Son de riz	89,45	91,04	50,23	10,17	4,6				
Tourteau arachide (artisanal)	92,27	80,54	19,9	3,92	2,19	3,32	0,93	3176	147
Aliment ponte									
Exploitation E2									
Farine poisson (artisanal)	84,64 89,18	66,98 98,59	40,37 9,25	18,74 3,52	3,53 2,41				
Maïs	91,55	83,13	7,2	4,08	36,33				
Son de riz	90,66	93,82	49,08	0,94	13,29				
Tourteau arachide (industrie)	91,08 90,32	92,13 93,50	20,77 20,85	3,64 4,32	6,26 7,52	0,55 2,05	0,85 0,97	3273 3254	144 141
Aliment démarrage									
Aliment finition (FE2)									
Exploitation E3									
Aliment ponte	91,73	87,02	18,65	1,96	4,33	2,9	1,33	3144	155
Exploitation E4									
Farine poisson (industrie)	91,93 89,41	72,81 89,39	54,31 9,62	6,58 3,73	7,14 3,4				
Maïs	88,9	95,98	10,65	0,33	2,3				
Riz brisé	90,3	93,13	48,45	0,81	14,29				
Tourteau arachide (industrie)	91,01 91,17	92,8 88,33	22,52 20,78	2,36 2,37	5,83 5,05	0,61 0,57	0,82 1,02	3269 3155	132 138
Aliment démarrage									
Aliment finition (FE4)									
Aliment ponte									
Exploitation E5									
Farine poisson (industrie)	94,23 89,32	75,21 95,61	57,84 10,82	18,72 4,07	1,54 2,24				
Maïs	90,15	94,8	17,48	3,91	12,16				
Son de blé	90,78	92,73	55,15	0,26	13,36				
Tourteau arachide (industrie)	90,3 90,24	96,98 89,35	12,51 24,12	1,79 3,97	2,87 6,39	1,13 1,01	1,07 1	3166 3366	118 152
Blé tendre									
Aliment démarrage									
Aliment finition (FE5)									
Industriel 1									
Aliment démarrage	90,23	91,34	23,58	3,39	5,25	1,26	0,98	3316	127
Aliment croissance	90,24	93,54	24,54	5,45	5,12	2,7	1,46	3530	130
Aliment finition (FI1)	92,26	94,01	19,84	6,58	6,3	0,73	0,86	3506	163
Industriel 2									
Aliment démarrage	90,75	89,98	23,56	4,02	4,5	1,01	1,19	3362	129
Aliment croissance	90,26	91,98	23,19	3,44	6,33	0,96	1,33	3249	126
Aliment finition (FI2)	91,65	92,15	19,92	4,35	4,22	0,84	1,61	3493	161

MS = Matière sèche (%)

MO = Matière organique (% MS)

MG = Matières grasses (% MS)

Ca = Calcium (% MS)

PB = Protéines brutes (% MS)

P = Phosphore (% MS)

EM = Energie métabolisable (kcal/kg MS)

Ces résultats d'analyses bromatologiques sont très importants car ils montrent souvent la disparité qui existe entre les apports théoriques estimés et les apports réels obtenus. Pour ce qui est du maïs, du blé, du riz, du son de blé, et du son de riz mais également pour le tourteau d'arachide les résultats d'analyse présentent une variation d'une exploitation à l'autre et par rapport à ceux de la littérature (18). Cette variation concerne la quantité de matière sèche, la quantité de protéines brutes, la matière grasse et la cellulose brute. Pour ce qui est de la farine de poisson de type industriel, malgré un taux de matière sèche comparable, les valeurs concernant les protéines brutes de la littérature sont très élevées par rapport à celles observées au niveau des échantillons. Le problème de l'origine des matières premières utilisées pour la fabrication de cette farine est posé. La farine de poisson de type artisanal présente des valeurs encore plus faibles et cela n'est pas étonnant quand on sait que celle-ci ne fait, à priori, l'objet d'aucun contrôle de qualité qui concerne les quantités minimales de nutriments apportés. Il en va de même pour le tourteau d'arachide de type artisanal qui, bien que présentant des valeurs similaires au tourteau de type industriel, a néanmoins un taux en matière grasse très élevé. Cela lui donne l'avantage d'être très énergétique mais présente l'inconvénient d'être soumis au risque de rancissement en cas de stockage prolongé. Par contre, dans la plupart des tourteaux de type industriel, nous observons des valeurs en cellulose brute élevées (supérieures à 10%MS) et qui pourraient être dues soit à la présence de coques (utilisation d'arachide non décortiquée), soit à un défaut technologique.

Concernant les aliments finis, l'estimation de l'énergie métabolisable à partir des résultats d'analyses donnent des valeurs très bonnes, toutes supérieures à 3000 kcal/kg MS. L'essentiel est de respecter un certain équilibre entre cette énergie et les protéines brutes. A propos justement du rapport EM/PB, on observe que pour les différents aliments étudiés, le rapport est dans la plupart du temps assez faible.

La détermination du taux de cellulose est importante. En effet, le niveau de cellulose dans une ration va d'une part tendre à abaisser la quantité d'énergie métabolisable et d'autre part va jouer sur la digestibilité de l'aliment ainsi que sur sa vitesse de transit dans le tube digestif de oiseaux. On obtient pour l'ensemble des aliments étudiés des taux en cellulose brute relativement bas (compris entre 4 et 6% MS) sauf pour l'aliment de type finition de E2 qui a la valeur la plus élevée (au delà de 7%MS).

Enfin la teneur en matières grasses tient une place non moins importante dans la fourniture en énergie aux animaux. Son effet sur le transit digestif n'est pas significatif (16) entre 0 et 12% d'incorporation dans l'aliment. Or les analyses montrent des taux se situant entre 2 et 6% MS dans les aliments étudiés.

2 – 3 - Ingestion de la matière sèche

La première information livrée par les bilans concerne les quantités d'aliment ingérées par les poules. L'ingestion est le résultat de la différence entre les quantités d'aliment données et les quantités d'aliment refusées. Les quantités d'aliment ingéré sont montrées dans la figure qui suit.

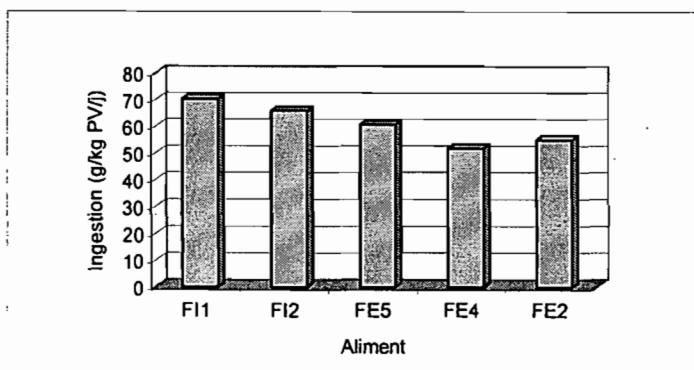


Figure 1 : Ingestion des aliments en fonction de la matière sèche par kg PV et par jour

La consommation alimentaire varie en fonction de nombreux facteurs qui sont liés à l'animal (l'âge, le poids, le sexe, la production, etc.), à l'aliment (niveau énergétique, caractéristiques physiques) et enfin aux conditions du climat.

Pour ce qui est du facteur animal, les différences sont relativement négligeables car les animaux utilisés sont de même âge (55 jours), de même production (poulets de chair), de poids homogène et ont fait l'objet d'un choix aléatoire au sujet de leur sexe. Quant aux conditions du climat, l'expérience s'est déroulée pour tous les animaux dans un même local où la température est en moyenne égale à 23,7°C le matin et 31,3°C l'après midi. Le seul facteur susceptible d'être la cause de la variation dans l'ingestion est par conséquent l'aliment lui-même. Remarquons tout simplement que sur le plan de la présentation physique, les aliments FI1 et FI2 sont de type granulé. Les aliments FE5, FE4 et FE2 sont de type farineux avec une homogénéisation plus accentuée pour le premier (FE5) que pour les deux autres (FE4 et FE2). Cependant, la taille et la dureté des particules déterminent la vitesse d'ingestion dont les conséquences zootechniques réelles dépendent de l'environnement (32). En outre, les caractéristiques optimales du régime sont encore très fréquemment estimées de manière imprécise alors que c'est la rugosité, la dureté, la friabilité et l'élasticité des particules qui conditionne la préhension (32).

Une analyse statistique grâce au logiciel STATITCF nous a permis de faire une analyse de variance à un critère de classification qui est la variation de la consommation en fonction des aliments mis à la disposition des animaux. L'examen du tableau d'analyse de la variance (tableau IX) nous donne les résultats suivants :

le test est très significatif pour le facteur étudié (aliment) avec une probabilité (Proba) de 0,0017 et un coefficient de variation (C.V.) de 12,4%. En d'autres termes, la consommation alimentaire varie fortement d'un aliment à un autre.

D'après le test d'homogénéité de Newman-Keuls au seuil de 5%, sur un nombre de moyennes égal à 5 et une valeur de plus petite amplitude significative (PPAS) de 30,49 ; une classification a été effectuée pour l'ensemble des aliments (Tableau X).

Tableau IX : Analyse de la variance de la consommation en fonction des aliments

	S.C.E.	DDL	Carrés moyens	Test F	Proba	E.T.	C.V.
Var. totale	11888,83	24	495,37				
Var. fact. 1	6697,21	4	1674,30	6,45	0,0017		
Var. résid. 1	5191,62	20	259,58			16,11	12,4%

Tableau X : Classification des aliments par groupes homogènes

F1	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
1	FI1	149,66	A
2	FI2	146,90	A
3	FE5	131,29	A B
4	FE2	115,98	B
5	FE4	108,31	B

Cette analyse de variance permet ainsi de confirmer les observations précédentes à savoir que les consommations différentes sont liées à l'aliment.

2 – 4 - Etude de la digestibilité des nutriments

Les coefficients de digestibilité sont représentés par rapport à chaque aliment. Nous avons tenu compte de la digestibilité des deux premiers jours de mesure (CD1), puis des trois derniers jours de mesure (CD2) et enfin de la moyenne des deux (CD moy). C'est pour nous permettre de mettre en évidence les variations qui peuvent intervenir selon que l'on se situe au début ou à la fin des expérimentations et aussi selon que l'on passe d'un aliment à un autre.

2 – 4 – 1 - Digestibilité de la matière sèche

La figure qui suit montre la variation du coefficient de digestibilité en fonction de la matière sèche des aliments étudiés.

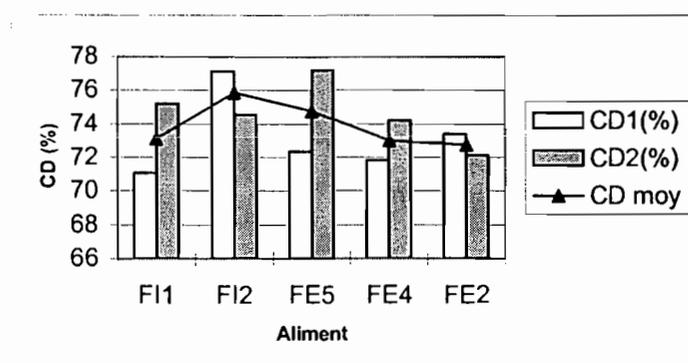


Figure 2 : Digestibilité de la matière sèche en fonction des aliments

Comme dans le cas de l'ingestion, la digestibilité va dépendre des aliments malgré l'utilisation de la même espèce animale. La variation est également remarquable suivant que l'on se situe dans les deux premiers ou dans les trois derniers jours de mesure. L'ingestion en matière sèche est d'autant plus importante que le coefficient de digestibilité en ce nutriment est faible. Cela est sans doute lié à la teneur en cellulose

brute des aliments. En effet, la teneur en cellulose brute de l'aliment FE2 est la plus élevée (7,52% de la MS) comme le montre le tableau VIII ; ce qui ne manque pas de jouer un rôle très important dans le transit digestif de l'aliment nonobstant d'autres facteurs d'ordre physiologique. Pour les autres aliments où on note un taux de cellulose relativement plus faible, on note une même tendance mais les corrélations sont mauvaises. les aliments qui présentent des taux de cellulose élevés, ont une digestibilité faible ce qui corrobore les observations de MISSOHOU et al. (29) Mais aussi celles de CISSE et al. (6).

2 – 4 - 2 - Digestibilité de la matière organique

La figure qui suit montre la variation du coefficient de digestibilité en fonction de la matière organique des aliments étudiés.

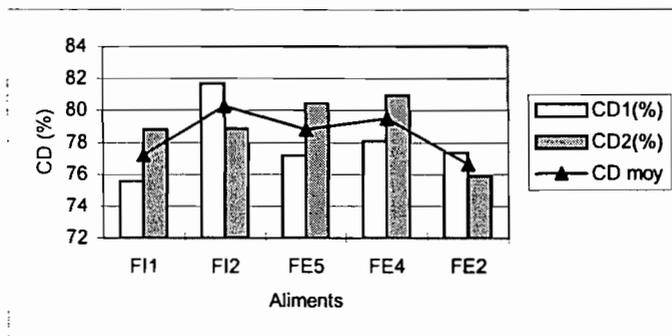


Figure 3 : Digestibilité de la matière organique en fonction des aliments

La digestibilité de la matière organique varie comme on le voit d'un aliment à un autre et suivant que l'on se situe dans les 2 premiers jours ou dans les 3 derniers jours de l'essai. Comme dans le cas précédent, l'ingestion en matière organique augmente proportionnellement à une baisse du coefficient de digestibilité. La corrélation entre l'ingestion et le coefficient de digestibilité de la matière organique est en outre très forte pour l'aliment FE2 comme dans le cas précédent.

2 – 4 - 3 - Digestibilité des protéines brutes

La figure qui suit montre la variation du coefficient de digestibilité en fonction des protéines brutes des aliments étudiés.

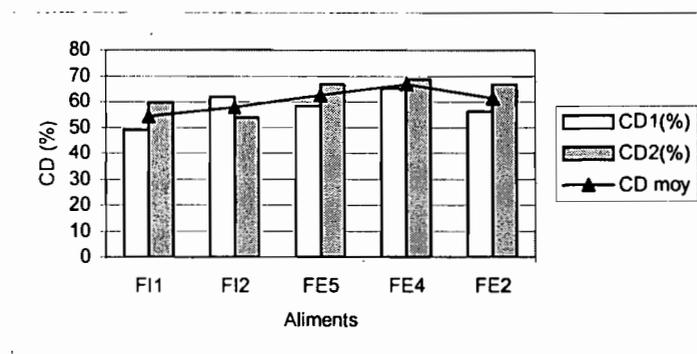


Figure 4 : Digestibilité des protéines brutes en fonction des aliments

La digestibilité des protéines brutes est plus élevée pour FE4 et FE5 que pour FE2, F12 et F11 ; elle est fortement tributaire du type d'aliment et va varier selon les

jours de mesure. La digestibilité des protéines brutes ne dépend pas forcément de la teneur de l'aliment en ce nutriment et cela explique l'allure de la courbe à la figure 4. Ainsi l'aliment FE2 qui, malgré une teneur en protéines brutes de 20,85% de la MS (la plus élevée), présente une digestibilité malgré tout importante mais dont le taux faible par rapport à FE4 et FE5 s'explique sans doute par la teneur élevée en cellulose brute qui fait que les protéines ne sont pas absorbées au mieux par la muqueuse digestive. Cela montre que le taux protéique de la ration modifie le métabolisme protéique par des effets propres dus aux quantités de protéines ingérées ainsi que par des effets liés aux variations de ces niveaux d'apport. La meilleure efficacité protéique est obtenue avec la ration titrant 14% de protéines ; les meilleurs indices de consommation sont obtenus avec un taux de protéines compris entre 17 et 20% (14).

2 – 4 – 4 - Digestibilité de la matière grasse

La figure qui suit montre la variation du coefficient de digestibilité en fonction de la matière grasse des aliments étudiés.

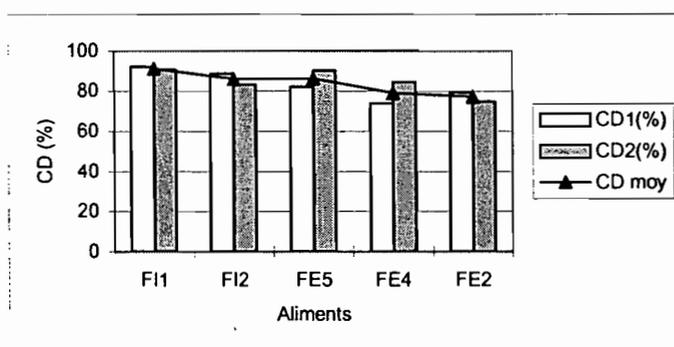


Figure 5 : Digestibilité de la matière grasse en fonction des aliments

La digestibilité de la matière grasse est plus élevée pour F11 et FE5 que pour F12, FE4 et FE2 ; comme celle des autres nutriments elle est liée aux aliments c'est à dire à la composition de ceux-ci avec ici également une variation suivant les jours de mesure. La digestibilité de la matière grasse est liée à la teneur de l'aliment en ce nutriment ; c'est ainsi que cet aliment qui a un taux en matière grasse très faible (2,37% de la MS) présente une courbe de tendance positive malgré une corrélation très faible. Le niveau de matière grasse dans la ration, outre qu'il influence la digestibilité, a une influence sur la quantité de lipides déposés (24).

2 – 4 – 5 - Digestibilité de l'énergie brute

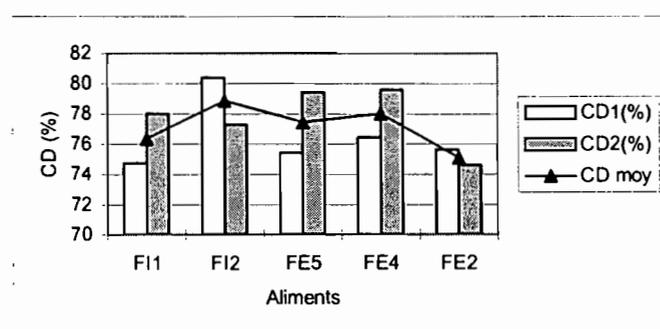


Figure 6 : Digestibilité de l'énergie brute en fonction des aliments

La digestibilité de l'énergie brute est plus élevée pour FI2 et FE4 que pour FE5, FI1 et FE2. Elle dépend fortement des aliments et varie suivant les jours de mesure. D'une manière générale, l'ingestion en énergie brute est d'autant plus importante que le coefficient de digestibilité lié à ce nutriment est faible. Cependant cette ingestion n'est pas nécessairement liée à la teneur de l'aliment considéré en ce nutriment.

D'une manière générale, l'analyse du coefficient de digestibilité de chaque aliment pour ce qui est de la plupart des nutriments est importante à plus d'un titre. Elle permet d'expliquer les performances réalisées par l'un ou l'autre aliment au niveau de la production. D'autre part, la détermination de l'énergie métabolisable par les analyses bromatologiques permet de vérifier si cette énergie estimée par le calcul de la ration correspond à la réalité.

Une analyse globale de l'ensemble des coefficients de digestibilité et des courbes de tendance montre : toute l'importance des nutriments dans les aliments pour volailles, mais surtout la nécessité de bien les équilibrer. Il s'agit surtout de bien connaître l'apport que l'on réalise par rapport à la cellulose brute qui a une importance majeure dans la digestibilité des autres nutriments en ce sens qu'elle intervient dans la vitesse de transit des aliments dans le tube digestif. De même que le taux de matière grasse de la ration est important, car non seulement sa digestibilité est étroitement liée à son apport, mais c'est un nutriment qui intervient fortement dans la fixation du niveau énergétique de la ration.

Les différentes observations rejoignent celles faites par LARBIER et LECLERCQ (18) qui constatent que les souches chair contrairement aux autres souches de volailles, sont incapables de diminuer leur ingestion alimentaire quand la consommation énergétique augmente. Ces animaux tendent à consommer une quantité constante d'aliment quel que soit le taux énergétique. D'autre part, lorsque le besoin énergétique est couvert, les excès de protéines réduisent modérément l'appétit et c'est ce qui est observé chez les animaux nourris avec l'aliment FE2 dont l'apport théorique est déficient en protéines brutes (17,1%) alors que l'apport réel donné par les analyses est supérieur à l'apport (20,85%).

L'augmentation du niveau énergétique de la ration et surtout du rapport calories sur protéines accroît plus l'engraissement du poulet que la quantité de lipides ingérés (lessire1995). En outre, les niveaux élevés d'apport en protéines brutes dans les exploitations est souvent le fait d'une incorporation souvent importante acides aminés essentiels (29) quand on sait le caractère notamment limitant de la lysine (19). Ces incorporations importantes se retrouvent dans les aliments de type industriel et concernent spécifiquement la cellulose, les acides aminés essentiels et le phosphore ce qui peut avoir des répercussions (6). Les apports spécifiques en acides aminés doivent tenir compte d'un ensemble de recommandations qu'il faudrait pouvoir adapter à des objectifs pratiques tels que le profit économique ou la qualité (33).

Enfin la contamination des matières premières lors de la distribution, du stockage ou pendant leur traitement thermique peut avoir des conséquences sur leur digestibilité (2).

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La détermination d'un référentiel sur la valeur alimentaire des matières premières produites ou importées au Sénégal, en particulier et en Afrique, en général, est importante à plus d'un titre. Elle permet d'établir un meilleur plan de rationnement adapté aux besoins des souches de volailles produites sur place et à leur capacité d'ingestion mais aussi à favoriser l'utilisation de matières premières non habituellement prises en compte.

Sur le plan de la comparaison entre les aliments de type industriels et les aliments fabriqués dans les exploitations, les premiers se présentent comme étant les meilleurs sur le plan qualitatif. Les aliments de type industriels ont, en effet, un meilleur niveau énergétique et un apport en protéines brutes un peu plus élevé. Sur le plan du gain de poids moyen enregistré au cours de l'essai et sur des animaux alimentés avec des rations différentes, nous avons observé de meilleures performances pondérales chez les animaux nourris avec l'aliment de type industriel.

L'aliment de type industriel, à quelques exceptions près, est un aliment qui fait l'objet d'un contrôle plus strict des matières premières utilisées. Il en va de la crédibilité du fabricant. Il présente pour le produit final de type farineux, une meilleure homogénéisation des intrants. L'introduction de la granulation, qui est une présentation industrielle, a pour but d'éviter l'effet de sédimentation de certaines matières premières observé lors du stockage prolongé des aliments farineux, mais aussi d'augmenter la consommation des animaux et d'éviter le gaspillage. A cela s'ajoute l'introduction souvent de facteurs de croissance dans l'aliment industriel. Tous ces éléments mis ensemble, vont jouer sur le prix de revient de l'aliment.

Sur le plan de la digestibilité des différents nutriments, il y a une meilleure digestibilité des protéines brutes pour les aliments fabriqués en exploitation. Ils présentent des teneurs en protéines brutes relativement plus importantes que les aliments industriels. Mais à ce niveau, ce n'est pas seulement la quantité de protéines mais la qualité des protéines présentes qui est importante. Pour les autres nutriments, les taux de digestibilité sont quelque peu supérieurs quand on prend les aliments industriels.

Si d'une manière théorique, les apports de matières premières peuvent être ajustés correctement pour répondre aux besoins des volailles, il n'en demeure pas moins que ces matières premières doivent régulièrement faire l'objet d'analyses permettant un meilleur ajustement par rapport à la littérature disponible. Pour les pays africains, qui doivent importer une grande partie des matières premières nécessaires, il est très important de faire baisser l'indice de consommation de manière à éviter le gaspillage qui pénalise fortement la rentabilité de l'aviculture. Une importance toute particulière doit être accordée non seulement à l'équilibre des différents nutriments dans la ration, mais à la présentation physique de l'aliment. Les conséquences nutritionnelles seront envisagées en tenant compte à la fois de la destruction des facteurs antinutritionnels, de l'amélioration de l'efficacité de certains nutriments en

même temps que de la perte de disponibilité des acides aminés et des vitamines thermolabiles.

La principale leçon à tirer de cette étude, est la volonté affichée par les exploitants de produire dans les meilleures conditions. Malgré l'encadrement dont ils bénéficient, ils déplorent de manière unanime la non organisation de la filière. Cela va de l'importation d'intrants (poussins d'un jour, matières premières, produits vétérinaires), à la commercialisation des produits en passant par la mise sur le marché d'aliments pour volailles dont la qualité minimale n'est pas contrôlée. C'est le rôle dévolu à l'autorité publique en dehors de l'encadrement technique.

Encore une fois, ce travail, loin de vouloir fustiger le travail accompli par les exploitants avicoles qui recherchent une plus grande indépendance vis-à-vis des industriels, doit les aider à comprendre qu'une simple formulation alimentaire ne saurait leur permettre d'atteindre leurs objectifs de production. Ils doivent nécessairement accompagner leur formulation d'analyses qualitatives des matières premières utilisées, mais aussi du produit final, ce qui leur permettrait de procéder régulièrement à des réajustements dans la préparation de leur ration.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ARBELOT B., DAYON J.F., MEROUANE N., KABORET Y., 1997
Etude des programmes vaccinaux réalisés en aviculture au Sénégal. Communication aux 2^{ème} journées de la recherche avicole. Tours, France.
2. BASTIANELLI B. et LE BAS C., 2000
Evaluation du rôle de l'alimentation animale dans la sécurité des aliments : perspectives d'action. Communication à l'atelier international sur la gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. CIRAD-FAO, Montpellier, France.
3. BOLEVANE OUANTINAM Y., 2001
Diagnostic technique et alimentaire des fermes avicoles semi-industrielles de la zone périurbaine de Dakar. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture – Thiès : 57 p.
4. BOUNOUH A., 1997
Nécessité urgente d'intégration de la filière avicole. Afrique Agriculture, (245) : 44–48.
5. BULDGEN A., PARENT R., STEYAERT P., LEGRAND D., 1996
Aviculture semi-industrielle en climat tropical : guide pratique. Les presses agronomiques de Gembloux: 122 p.
6. CISSE M., LY I., NDOYE ND. et ARBELOT B., 1997
Caractéristiques analytiques des aliments de volailles commercialisés au Sénégal. Rev. Méd. Vét., (148) : 883 – 892.
7. CISSE M., 2002
Zone périurbaine : coup de pouce à l'aviculture. CORAF Action, (22) : 6.
8. DETHIER P., 1987
Etude de la valeur alimentaire des produits et sous-produits disponibles au Sénégal pour l'alimentation des volailles. Mémoire de fin d'étude : Faculté des sciences agronomiques de l'Etat – Gembloux : 78 p.
9. DIENG A., 1998
Optimisation de la formulation des aliments pour volailles au Sénégal. Premières journées avicoles sénégalaises – Dakar.
10. DIMI S.G.R., 1990
Etude des possibilités d'incorporation de graines de légumineuses dans l'alimentation de poulets de chair : cas de l'arachide et du niébé. Mémoire pour

l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Institut National de Développement Rural – Thiès : 66 p.

11. FERRANDO R., 1964

Les bases de l'alimentation. Vigot Frères, Editeurs, 2^{ème} Ed. : 379 p.

12. FRANK Y., 1980

L'alimentation des poulets de chair et pondeuses. ITAVI : 37 p.

13. GESLIN J.D., 1996

Reprise économique et libéralisation. Afrique Agriculture, (243) : 71 – 73.

14. GONGNET G. P., SAKANDE S., PARIGI-BINI R., HANE M. B., 1995

Influence des niveaux de protéines alimentaires sur les performances de croissance et le rendement carcasse de la pintade commune (*Numida meleagris*) et du poulet de chair (*Gallus domesticus*) en milieu tropical sec. Rev. Méd.Vét., (146) : 199-208.

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

Aviculture en zone tropicale. Ministère des relations extérieures, République française, 2^{ème} Ed. : 186 p.

16. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA), 1989

L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2^{ème} Ed. Paris : 282 p.

17. INSTITUT TECHNIQUE DE L'AVICULTURE (ITAVI), 1980

L'alimentation rationnelle des poulets de chair et des pondeuses. Paris : 37 p.

18. LARBIER M., LECLERCQ B., 1992

Nutrition et alimentations des volailles. Paris : INRA : 355 p.

19. LECLERCQ B., 1996

Les rejets azotés issus de l'aviculture : importance et progrès envisageables. INRA Prod. Anim., 9 (2), 91-101.

20. LECLERCQ B., BEAUMONT C., 2000

Etude par stimulation de la réponse des troupeaux de volailles aux apports d'acides aminés et de protéines. INRA Prod. Anim., 13 : 47 – 59.

21. LE GRAND D., 1988

Situation actuelle de l'aviculture sénégalaise : types et méthodes d'élevage des poulets de chair et des pondeuses. Thèse vétérinaire, Dakar.

22. LEMAL D., 1989
Recueil des méthodes et techniques utilisées pour l'expérimentation en alimentation.
INDR – Thiès : 46 p.
23. LESSIRE M., 1995
Qualité des viandes de volailles : rôle des matières grasses alimentaires. INRA Prod. Anim., 8 (5), 335-340.
24. LESSIRE M., 2001
Matières grasses alimentaires et composition lipidique des volailles. INRA Prod. Anim., 14, 365-370.
25. LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J., SOLTNER D., 1993
Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Ministère de la Coopération, République française : 288 p.
26. M'POUOK O., 1999
Qualités nutritionnelles des matières premières locales utilisables dans l'alimentation des volailles. Application à la formulation des rations. Thèse Ecole Inter-Etats des Sciences et de Médecine Vétérinaires - Dakar n°1 : 70 p.
27. MAHOUNGOU-MOUELLE N.M., 1996
Etude de la valeur alimentaire des principales céréales disponibles au Sénégal (mil, maïs, sorgho) chez le poulet de race locale et la pintade. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture – Thiès : 52 p.
28. MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE DU SENEGAL,
2000
Statistiques aviculture industrielle.
29. MISSOHOU A., HABYARIMANA F., FOUCHER H., HABAMENSHI P.,
DAYON J.F., ARBELOT B., 1995
Elevage moderne des poulets de chair dans la région de Dakar : structure et productivité. Rev. Méd. Vét., (146) : 491 – 496.
30. MONGODIN B., TACHER G., 1979
Les produits agro-industriels utilisables dans l'alimentation animale au Sénégal. IEMVT : 80 p.
31. MORAND-FEHR P., TRAN G., 2001
La fraction lipidique des aliments et les corps gras utilisés en alimentation animale. INRA Prod. Anim., 14 : 285 – 302.

32. PICARD M., LE FUR C., MELCION J.P., BOUCHOT C., 2000
Caractéristiques granulométriques de l'aliment : le « point de vue » et de toucher des volailles. INRA Prod. Anim., 13 : 117 – 130.
33. QUENTIN M., BOUVAREL I., BASTIANELLI D., PICARD M., 2004
Quels « besoins » du poulet de chair en acides aminés essentiels ? Une analyse critique de leur détermination et de quelques outils pratique de modélisation. INRA Prod. Anim., 17, 19-34.
34. RIVIERE R., 1978
Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. IEMVT, Ministère des relations extérieures, République française, 2^{ème} Ed. : 527 p.
35. SALL B., 1990
Contribution à l'étude des possibilités d'amélioration de la production en aviculture traditionnelle : mesure du potentiel de la race locale et des produits d'un croisement améliorateur. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Institut National de Développement Rural – Thiès : 75 p.
36. TESSERAUD S., 1995
Métabolisme protéique chez le poulet en croissance : effet des protéines alimentaires. INRA Prod. Anim., 8 (3) : 197 – 212.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS ET MATIERES PREMIERES UTILISES EN AVICULTURE DANS LA ZONE PERI-URBAINE DE DAKAR

Dr Thierry Daniel Tamsir NESSEIM

MEMOIRE DE DEA DE PRODUCTIONS ANIMALES

RESUME :

L'aviculture au Sénégal est, on le sait, très riche en potentialités. En zone péri-urbaine de Dakar, son développement est plus que jamais à l'ordre du jour pour faire face, notamment à l'urbanisation galopante. Parmi ces contraintes, l'alimentation constitue la principale composante en intervenant pour environ 70% des coûts de production des poulets de chair et d'œufs de consommation. Pour atteindre les objectifs escomptés, elle se base sur la formulation qui permet une utilisation optimale des matières premières disponibles, en vue de la satisfaction des besoins des volailles.

Sur la base d'enquêtes préalables, 5 d'exploitations avicoles sont identifiées. Elles se caractérisent par le fait qu'elles fabriquent leur propre aliment de type ponte ou chair. Des échantillons de matières premières et d'aliment finis utilisés dans 3 exploitations ont été recueillis en vue d'analyses bromatologiques et de bilans alimentaires comparatifs avec 2 aliments de type industriel.

Les résultats montrent une ingestion plus importante des aliments de type industriel (70,49 et 66,06 g/kg PV/j) par rapport à ceux des exploitations (60,81 55,22 et 51,91 g/kg PV/j) et des résultats de digestibilité dans l'ensemble plus élevés pour ces mêmes aliments industriels. Cette étude a en outre montré toute l'importance des analyses qui ont permis de mettre en évidence la disparité entre les indications littéraires et les observations sur le terrain; d'où une réactualisation nécessaire des tables de valeurs alimentaires. Il se pose de manière toujours crucial, le problème de l'approvisionnement en matières premières mais aussi la conservation et le maintien de la qualité des aliments.

Mots clés : Aviculture – Zone péri-urbaine de Dakar – Matières premières –Aliments finis – Analyses bromatologiques – Digestibilité – Valeurs alimentaires.