

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

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



ANNEE 2011

N° 20

## Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans l'alimentation chez les poulets locaux du Sénégal : Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 29 juillet 2011 à **9 heures** devant la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

**DOCTEUR VETERINAIRE**  
(DIPLÔME D'ETAT)

Par

**Richard MISSOKO MABEKI**

Né le 12 Novembre 1986 à Brazzaville (Congo)

#### Jury

**Président :**

**M. Cheikh Tidiane NDOUR**

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

**Directeur et Rapporteur :  
de Thèse**

**M. Ayao MISSOHOU**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**Membres:**

**M. Germain Jérôme SAWADOGO**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**M. Serge Niangoran BAKOU**

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

**Co-Directeur de thèse :**

**M. Simplicie Bosco AYSSIWEDE**

Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AFNOR**: Association Française de Normalisation

**CAQ** : Consommation Alimentaire Quotidienne

**cm** : Centimètre

**CMV** : Complexe Multi Vitaminique

**°C**: Degré Celsius

**CT** : *Cassia tora*

**DIREL** : Direction de l'Élevage

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

**FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

**FCFA** : Franc de la Communauté Financière Africaine

**g** : Gramme

**GMQ** : gain moyen quotidien

**ha** : Hectare

**IC** : Indice de Consommation

**ITAVI** : Institut Technique de l'Aviculture

**Kg** : Kilogramme

**LANA** : Laboratoire d'Alimentation et de Nutrition Animale

**MFCD** : Ministère Français de la Coopération et du Développement

**PIB** : Produit Intérieur Brute

**RANC** : Ressources Alimentaires Non Conventionnelles

**MS** : matière sèche

**PB**: protéine brute

**MG**: matière grasse

**CB**: cellulose brute

**ENA**:

**MM**: matière minérale

**Ca**: calcium

**P**: phosphore

**Na** : sodium

**K** : potassium

**Fe** : fer

**EM**: énergie métabolisable

**Mg**: magnésium

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I: Evolution des effectifs (en millions de têtes) du cheptel avicole au Sénégal de 2000-2009.....</b>	<b>6</b>
<b>Tableau II: Paramètres de production des poules villageoises africaines.....</b>	<b>15</b>
<b>Tableau III: Performances de croissance enregistrées chez les poulets villageois dans certains pays en Afrique .....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau IV : Besoins du poulet de chair en protéines, lysines et acides aminés soufrés selon l'âge (g /100g de gain de poids) .....</b>	<b>28</b>
<b>Tableau V : Besoins en calcium et phosphore du poulet de chair (% dans l'aliment) ....</b>	<b>29</b>
<b>Tableau VI: valeur nutritionnelle des feuilles et de la farine de <i>Cassia tora</i> (%MS).....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau VII: Composition en acides aminés des feuilles de <i>Cassia tora</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau VIII : Facteurs antinutritionnels des feuilles de <i>Cassia tora</i> (mg/100g de poids)37</b>	<b>37</b>
<b>Tableau IX: Composition en matières premières et valeurs bromatologiques calculées des rations expérimentales.....</b>	<b>45</b>
<b>Tableau X: Programme de prophylaxie médicale appliqué aux poussins acquis .....</b>	<b>48</b>
<b>Tableau XI: Résultats d'analyse des rations expérimentales distribuées aux poulets ....</b>	<b>55</b>
<b>Tableau XII: Effet de l'incorporation de la farine de <i>Cassia tora</i> dans la ration sur le gain moyen quotidien (GMQ) des poulets locaux.....</b>	<b>57</b>
<b>Tableau XIII: Effet de l'incorporation de la farine de <i>Cassia tora</i> dans la ration sur la consommation alimentaire (CA) des poulets locaux .....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau XIV: Effet de l'incorporation de la farine de <i>Cassia tora</i> dans la ration sur l'indice de consommation (IC) des poulets locaux .....</b>	<b>59</b>
<b>Tableau XV: Effet de l'incorporation de la farine de <i>Cassia tora</i> dans la ration sur les caractéristiques de la carcasse et des organes des poulets locaux.....</b>	<b>60</b>
<b>Tableau XVI: Coûts de production des aliments ayant servi à l'expérimentation .....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau XVII: Evaluation des marges bénéficiaires par traitement alimentaire.....</b>	<b>61</b>

# LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte du Sénégal.....	5
Figure 2: Récipients de fortune servant à l'alimentation en aviculture villageoise de type extensif.....	11
Figure 3: Mangeoire et abreuvoir pour poulets en aviculture villageoise de type amélioré.....	12
Figure 4: Le cercle vicieux de l'aviculture traditionnelle .....	21
Figure 5: Schéma de l'appareil digestif de la volaille. ....	24
Figure 6: Schéma de répartition de l'énergie chez les oiseaux.....	26
Figure 7: Feuilles, fleurs (à gauche) et graines (à droite) de <i>Cassia tora</i> .....	33
Figure 8 : Coloration du jaune d'œufs des poules pondeuses nourries aux rations contenant respectivement 0, 5, 10 et 20 % de farine de feuilles de <i>Moringa oleifera</i> .....	39
Figure 9: Séchage (à gauche) et tas de feuilles séchées (à droite) de <i>Cassia tora</i> .....	434
Figure 10: Moulins ayant servi au broyage des feuilles séchées (à gauche) et des céréales (à droite) utilisées dans les rations expérimentales .....	44
Figure 11: Différents ingrédients ayant servi à la fabrication des rations expérimentales .....	46
Figure 12: Rations expérimentales distribuées aux poulets pendant l'essai.....	46
Figure 13: Identification des sujets ayant servi à l'expérimentation.....	49
Figure 14: Dispositif expérimental.....	50
Figure 15: pesée individuelle des poulets .....	51
Figure 16: Evolution du poids vif des poulets indigènes du Sénégal nourris aux rations contenant la farine de feuilles de <i>Cassia tora</i> en fonction de l'âge.....	57

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	<b>3</b>
 <b>CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'AVICULTURE</b>	
<b>TRADITIONNELLE AU SENEGAL ET EN AFRIQUE</b> .....	<b>4</b>
<b>I.1. PRESENTATION DU SENEGAL</b> .....	<b>4</b>
<b>I.1.1. DONNEES GEOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES</b> .....	<b>4</b>
<b>I.1.2. DONNEES DEMOGRAPHIQUES ET ECONOMIQUES</b> .....	<b>5</b>
<b>I.2. EFFECTIF ET IMPORTANCE DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE AU SENEGAL ET EN AFRIQUE</b> .....	<b>6</b>
<b>I.2.1. Effectif</b> .....	<b>6</b>
<b>I.2.2. Importance</b> .....	<b>7</b>
<b>I.2.2.1. Importance nutritionnelle</b> .....	<b>7</b>
<b>I.2.2.2. Importance socioculturelle</b> .....	<b>7</b>
<b>I.2.2.3 - Importance socio-économique</b> .....	<b>8</b>
<b>I.3. SYSTEMES ET CARACTERISTIQUES DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE</b> .....	<b>9</b>
<b>I.3.1 AVICULTURE VILLAGEOISE DE TYPE EXTENSIF</b> .....	<b>9</b>
<b>I.3.2. AVICULTURE VILLAGEOISE DE TYPE AMELIORE</b> .....	<b>11</b>
<b>I.4. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES POULETS TRADITIONNELS</b> .....	<b>12</b>
<b>I.4.1 PERFORMANCES DE REPRODUCTION</b> .....	<b>12</b>
<b>I.4.1.1- Age d'entrée en ponte</b> .....	<b>12</b>
<b>I.4.1.2- Production d'œufs</b> .....	<b>13</b>
<b>I.4.1.3- Intervalle de ponte</b> .....	<b>13</b>
<b>I.4.1.4- Taux d'éclosion</b> .....	<b>14</b>
<b>I.4.2. PERFORMANCES DE CROISSANCE</b> .....	<b>16</b>

I.4.2.1- Poids vif et Vitesse de croissance.....	16
I.4.2.2- Consommation et efficacité alimentaire .....	17
I.4.2.3- Caractéristiques de la carcasse .....	17
I.5. CONTRAINTES DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE.....	19
I.5.1. MORTALITES ET CONTRAINTES SANITAIRES .....	19
I.5.2. CONTRAINTES SOCIO-ECONOMIQUES.....	20
I.5.3 CONTRAINTES GENETIQUES.....	21
I.5.4. CONTRAINTES ALIMENTAIRES.....	22

**CHAPITRE II : ALIMENTATION ET UTILISATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES NON CONVENTIONNELLES EN ALIMENTATION DES POULETS : CAS DES FEUILLES DE CASSIA TORA..... 23**

II.1. L'ALIMENTATION DE LA VOLAILLE .....	23
II.1.1. RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES DE L'APPAREIL DIGESTIF DE LA VOLAILLE .....	23
II.1.2. BESOINS NUTRITIONNELS ET FACTEURS DE VARIATION DES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES POULETS. ....	25
II.1.2.1. LES BESOINS EN ENERGIE.....	25
II.1.2.2. LES BESOINS EN PROTEINES .....	27
II.1.2.3. LES BESOINS EN MINERAUX ET VITAMINES .....	28
II.1.2.4. LES BESOINS EN EAU .....	29
II.2. UTILISATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES NON CONVENTIONNELLES (R.A.N.C) EN ALIMENTATION DES POULETS: CAS DES FEUILLES DE CASSIA TORA .....	31
II.2.1. CONTEXTE ET UTILISATION DES RANC .....	31
II.2.2. LE CASSIA TORA .....	32
II.2.2.1. CARACTERISTIQUES BOTANIQUES ET AGRONOMIQUES.....	32
II.2.2.2. PROPRIETES PHARMACEUTIQUES ET MEDICINALES.....	33
II.2.2.3. VALEURS NUTRITIVES ET FACTEURS TOXIQUES OU ANTINUTRITIONNELS DES FEUILLES DE CASSIA TORA.....	34
II.2.2.3.1- Valeurs nutritives .....	34

II.2.2.3.2- Facteurs toxiques ou antinutritionnels .....	36
II.2.3. UTILISATION DES FEUILLES DE <i>CASSIA TORA</i> _EN ALIMENTATION DE LA VOLAILLE .....	37
II.2.4. AUTRES RANC UTILISES EN ALIMENTATION ANIMALE .....	38
II.2.4.1.1. Feuilles de <i>Moringa oleifera</i> .....	38
II.2.4.1.2. Feuilles de <i>Leucaena leucocephala</i> .....	39
II.2.4.1.3. Manioc ( <i>Manihot esculenta</i> ) .....	40
II.2.4.2. UTILISATION DES INSECTES ET INVERTEBRES.....	41
<b>PARTIE XPERIMENTALE .....</b>	<b>42</b>
<b>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>43</b>
I.1. INGREDIENTS ET FORMULATION DES RATIONS EXPERIMENTALES.....	43
I.1.1. COLLECTE ET TRANSFORMATION DES FEUILLES DE <i>CASSIA TORA</i> ....	43
I.1.2. FORMULATION DES RATIONS EXPERIMENTALES.....	44
I.1.3. ANALYSES BROMATOLOGIQUES DES ALIMENTS .....	47
I.2. CHEPTEL EXPERIMENTAL : ACQUISITION ET SUIVI DES POUSSINS .....	47
I.3. DISPOSITIF EXPERIMENTAL .....	48
I31 SITE ET PERIODE DE L'EXPERIMENTATION.....	48
I.4. CONDUITE DE L'ELEVAGE.....	48
I.4.1. PREPARATION DU BATIMENT, DU MATERIEL D'ELEVAGE ET DE CONTROLE DE PERFORMANCES.....	48
I.4.2. ARRIVEE ET MISE EN LOTS DES OISEAUX .....	49
I.4.3. PROGRAMME ALIMENTAIRE ET ABREUVEMENT .....	50
I.5. COLLECTE DES DONNEES .....	51
I.5.1 LES PARAMETRES D'AMBIANCE .....	51
I.5.2. POIDS VIF DES ANIMAUX.....	51
I.5.3. CONSOMMATION ALIMENTAIRE .....	51
I.5.4. CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE ET DES ORGANES .....	51
I.5.5. CALCUL DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES.....	52
I.5.5.1. CONSOMMATION ALIMENTAIRE INDIVIDUELLE.....	52
I.5.5.2. GAIN MOYEN QUOTIDIEN .....	52
I.5.5.3. INDICE DE CONSOMMATION .....	52

<b>I.5.5.4. RENDEMENT CARCASSE</b> .....	<b>53</b>
<b>I.5.5.5- Rendement Organe (RO)</b> .....	<b>53</b>
<b>I.5.5.6. TAUX DE MORTALITE</b> .....	<b>53</b>
<b>I.5.6 EVALUATION ECONOMIQUE</b> .....	<b>54</b>
<b>I.6. TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES</b> .....	<b>54</b>
<b>CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>55</b>
<b>II.1. RESULTATS</b> .....	<b>55</b>
<b>II.1.1. PARAMETRES D’AMBIANCE</b> .....	<b>55</b>
<b>II.1.2. RESULTATS D’ANALYSE BROMATOLOGIQUE DES RATIONS UTILISEES</b> 55	
<b>II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS ALIMENTAIRES SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET L’ETAT SANITAIRE DES POULETS LOCAUX</b> .....	<b>56</b>
<b>II.1.3.1. EFFETS SUR LE POIDS VIF</b> .....	<b>56</b>
<b>II.1.3.2. EFFETS SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN</b> .....	<b>57</b>
<b>II.1.3.3 EFFETS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE</b> .....	<b>58</b>
<b>II.1.3.4. EFFETS SUR L’INDICE DE CONSOMMATION</b> .....	<b>58</b>
<b>II.1.3.5. EFFETS SUR L’ETAT SANITAIRE ET LA MORTALITE DES POULETS LOCAUX</b> .....	<b>59</b>
<b>II.1.4. EFFETS SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE ET DES ORGANES</b> .....	<b>59</b>
<b>II.1.5. EFFETS SUR LE RESULTAT ECONOMIQUE DES POULETS ELEVES</b> .....	<b>60</b>
<b>II.2. DISCUSSION</b> .....	<b>62</b>
<b>II.2.1. PARAMETRES D’AMBIANCE</b> .....	<b>62</b>
<b>II.2.2. Valeurs nutritives des rations expérimentales</b> .....	<b>62</b>
<b>II.2.3. EFFET DE L’INCORPORATION DE LA FARINE DE FEUILLE DE CASSIA TORA SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE</b> .....	<b>63</b>
<b>II.2.3.1. EFFET SUR LE POIDS VIF</b> .....	<b>63</b>
<b>II.2.3.2. EFFETS SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN</b> .....	<b>64</b>
<b>II.2.3.3. EFFET SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE</b> .....	<b>64</b>
<b>II.2.3.4 EFFETS SUR L’INDICE DE CONSOMMATION</b> .....	<b>65</b>
<b>II.2.4. EFFET DE L’INCORPORATION DE LA FARINE DE FEUILLE DE CASSIA TORA SUR LES RENDEMENTS ET LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE</b> 66	

<b>II.2.5. ANALYSE ECONOMIQUE .....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>71</b>

## INTRODUCTION

La malnutrition protéino-énergétique sévit dans la plupart des pays africains. Etant donné la vulnérabilité du gros bétail face aux aléas climatiques et sanitaires, les stratégies de développement des productions animales accordent de plus en plus d'attention aux animaux à cycle court parmi lesquels les volailles qui occupent une place de choix. En effet, l'aviculture est appelée à jouer un rôle de plus en plus important dans l'économie nationale et dans la quête de l'autosuffisance alimentaire. Elle représente une source intéressante de protéines de haute valeur biologique et permet d'améliorer quantitativement et qualitativement le régime alimentaire des populations (**Hofman, 2000**).

L'aviculture familiale se définit comme la production de volaille à petite échelle pratiquée par des ménages utilisant la main-d'œuvre familiale et, les disponibilités alimentaires localement disponibles. Les volailles divaguent librement dans l'exploitation et recherchent une grande partie de leur propre nourriture, le supplément étant fourni par l'exploitant. Le travail n'est pas rémunéré, et est effectué par les membres de la famille (**Sonaiya, 1990a**).

Dans les pays africains où l'alimentation humaine est un problème préoccupant tant au niveau de la quantité que de la qualité, l'aviculture rurale reste une alternative pour réduire le déficit protéino-énergétique (**Buldgen et al., 1992**). En effet, les produits de l'aviculture rurale sont plus facilement mobilisables, comparativement à ceux des ruminants ou des porcs qui parfois même, dans certaines mesures, peuvent faire l'objet d'interdits religieux ou coutumiers. L'aviculture peut ainsi permettre la prévention des maladies d'origine nutritionnelle (**Bres et al., 1991**).

Au Sénégal, malgré cette importance il est rare de voir dans ce type d'élevage un éleveur distribuer une ration complète et bien équilibrée à ses oiseaux. En dehors du couple poule mère-poussin et des poulets prêts à vendre, les autres ne bénéficient d'aucun complément alimentaire. Les poulets vivent en entière liberté et divaguent toute la journée à la recherche de la nourriture. Leur alimentation provient dans 75 % des cas des issues de battages de céréales et des produits picorés lors de la divagation. Ces aliments contiennent en général, l'énergie susceptible de couvrir les besoins des oiseaux, mais l'apport d'autres constituants (protéines, minéraux, vitamines etc...) est indispensable pour leur bonne productivité (**Konaré, 2005**).

Des travaux menés par **Bulgen et al. (1992)** ont montré qu'il est possible d'améliorer les performances de croissance des poulets traditionnels en leur donnant l'aliment conventionnel. Cependant, la mobilisation des ressources conventionnelles nécessite un investissement assez lourd dont les éleveurs de la filière (villageoise) ne disposent presque pas. Toutefois, il existe des ressources alimentaires non conventionnelles (*Cassia tora*, *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera*....) pouvant se substituer aux sources protéiques conventionnelles.

Des études menées par divers auteurs (**Meriem, 2004 ; Mbaiguinam et al., 2005 ; Adoudji et al., 2005 ; Ayssiwede et al., 2010 et Nuha et al., 2010**) ont montré que les feuilles de *Cassia tora* sont riches en éléments nutritifs, en particulier les protéines, minéraux et vitamines. Elles ont été incorporées jusqu'à 5 à 15% respectivement dans l'alimentation des volailles et des vaches laitières sans aucun effet néfaste sur la productivité et l'état sanitaire des animaux. Les travaux de **Gupta et al. (1970)** chez les poussins et des poules pondeuses ont montré que l'incorporation jusqu'à 10% de farine de feuilles de *Cassia tora* en substituant au son de blé dans l'alimentation a entraîné une augmentation significative de l'indice de consommation, sans avoir eu aucun effet néfaste sur la consommation alimentaire et le gain de poids des sujets. **Ayssiwede et al. (2010)** en incluant par exemple jusqu'à 15 % de farine de ces feuilles en substitution partielle du tourteau d'arachide dans le régime alimentaire des poulets indigènes adultes du Sénégal, n'ont obtenu aucun effet négatif sur les coefficients d'utilisation digestive et métabolique des nutriments et de l'énergie métabolisable, et ce avec les meilleurs coefficients de rétention à 5 % d'incorporation.

L'objectif général de ce travail est de contribuer à la recherche de voies alternatives permettant d'améliorer l'alimentation et la productivité des poulets traditionnels. De manière spécifique, il vise à évaluer les effets de l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique des poulets indigènes du Sénégal.

Ce travail comporte deux parties :

- ✓ Une partie bibliographique qui présente les généralités sur l'aviculture au Sénégal et en Afrique puis l'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles en alimentation des poulets, en particulier les feuilles de *Cassia tora*.
- ✓ Une partie expérimentale qui développe le matériel et les méthodes utilisés, les résultats obtenus, la discussion et enfin une conclusion et les recommandations.

**PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

**❖ GENERALITES SUR L'AVICULTURE AU SENEGAL  
ET EN AFRIQUE**

**❖ ALIMENTATION ET UTILISATION DES  
RESSOURCES ALIMENTAIRES NON  
CONVENTIONNELLES (RANC) EN ALIMENTATION  
DES POULETS:**

**CAS DES FEUILLES DE *CASSIA TORA***

# CHAPITRE I: GENERALITES SUR L'AVICULTURE TRADITIONNELLE AU SENEGAL ET EN AFRIQUE

## I.1. PRESENTATION DU SENEGAL

### I.1.1. DONNEES GEOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES

Le Sénégal est un pays d'Afrique de l'Ouest appartenant à l'Afrique subsaharienne. Il est bordé par l'océan Atlantique à l'ouest (**figure 1**), par la Mauritanie au nord, le Mali à l'est et la Guinée et la Guinée-Bissau au sud. La Gambie forme une quasi-enclave dans le Sénégal, pénétrant à plus de 300 km à l'intérieur des terres. Les îles du Cap-Vert sont situées à 560 km de la côte sénégalaise. Le pays doit son nom au fleuve qui le borde à l'est et au nord et qui prend sa source dans le Fouta Djallon en Guinée. Le climat est tropical et sec avec deux saisons : la saison sèche et la saison des pluies.

- une saison des pluies de juin à octobre avec un pic en août, septembre et variable selon la latitude (moins de précipitations dans le nord par rapport au sud). C'est la période des moussons. On ne peut parler de vraie saison des pluies que dans la Casamance, seule région où il y a aussi des forêts dignes de ce nom ;
- une saison sèche de novembre à juin avec des alizés continentaux.

Les températures suivent les saisons :

- ❖ en été, période de pluie, souvent appelée abusivement "hivernage " depuis la période coloniale, les températures sont à leur maximum ;
- ❖ mais sont au minimum en hiver aux mois de janvier-février.

Sur le littoral, la mer (avec le courant canarien froid) apporte de la fraîcheur, les températures sont de l'ordre de 16 °C à 30 °C mais le centre et l'est du Sénégal peuvent avoir des températures allant jusqu'à 46 °C.

Pendant l'hiver en Europe, le Sénégal devient une destination appréciée permettant de développer une activité touristique (Sénégal, 2010).



Figure 3: Carte du Sénégal (source : - [www.au-senegal.com/-Geographie-.html](http://www.au-senegal.com/-Geographie-.html))

### I.1.2. DONNEES DEMOGRAPHIQUES ET ECONOMIQUES

En 2007, la population du Sénégal était estimée à 12,5 millions d'habitants, soit une densité moyenne de 65 habitants au km<sup>2</sup>. Cette moyenne cache une répartition extrêmement inégale de la population, avec une opposition entre le sous-peuplement de l'Est (avec des densités de l'ordre de 1 à 5 habitants au km<sup>2</sup>), et une forte concentration sur la côte (la densité de la région de Dakar dépasse les 4 000 habitants au km<sup>2</sup>) ainsi qu'au centre, dans les zones de culture de l'arachide. Liés aux contraintes naturelles et à des facteurs historiques, ces contrastes ont été accentués ces dernières décennies par l'exode rural des jeunes. Le Sénégal possède l'un des taux d'urbanisation les plus élevés d'Afrique noire (50 % en 2003) (Sénégal, 2008).

Le Sénégal occupe la troisième place économique de la sous-région ouest-africaine après le Nigeria et la Côte d'Ivoire. Compte tenu de sa situation géographique et de sa stabilité politique, le Sénégal fait partie des pays africains les plus industrialisés avec la présence de multinationales qui sont majoritairement d'origine française et dans une moindre mesure américaine (Sénégal, 2008).

Ses principaux partenaires économiques sont la France, l'Inde, l'Italie. Cependant, depuis plusieurs années, la Chine est un partenaire de plus en plus important comme en témoignent les sommets Chine-Afrique.

Comparé aux autres pays du continent africain, le Sénégal est très pauvre en ressources naturelles, ses principales recettes provenant de l'agriculture (13.8%), des industries (23.3%) et des services (62.9%). Son produit intérieur brut (PIB) était estimé à 23,16 milliards de dollars en 2009 (**Sénégal, 2010**).

## **I.2. EFFECTIF ET IMPORTANCE DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE AU SENEGAL ET EN AFRIQUE**

### **I.2.1. Effectif**

Actuellement au Sénégal, les productions avicoles sont dominées par le système d'élevage traditionnel, très répandu en milieu rural. Toutefois, l'aviculture moderne s'est considérablement développée au cours de cette dernière décennie principalement en périphérie des grands centres urbains et totaliserait actuellement quelques millions de sujets (**tableau I**). Les effectifs des autres espèces de volailles sont marginaux.

En absence de statistiques fiables sur le système d'élevage avicole villageois, il est difficile de faire une analyse exacte de l'évolution de la filière avicole. Les effectifs du cheptel en élevage villageois sont estimés, il n'y a jamais eu de recensement qui permettrait de suivre leur évolution. Seuls les secteurs 1 (aviculture intensive intégrée), 2 et 3 (élevage de souches commerciales), sont bien suivis par le CNA sur le plan statistique (**FAO, 2006**).

**Tableau IV:** Evolution des effectifs (en millions de têtes) du cheptel avicole au Sénégal de 2000-2009.

<b>Année</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Vol Familiale	18900	19543	20207	20549	20960	21527	22078	22141	21889	22302
Vol Industrielle	5595	6115	5174	5100	5285	6135	7533	12787	13633	12538

Source : (**Sénégal, 2010**).

### **I.2.2. Importance**

D'une manière générale, la volaille en Afrique joue un rôle culturel et social non négligeable (**kouzoukende, 2000**). Plusieurs études récentes (**Ly, 2001; Traore, 2006 et Bebay, 2006**) ont révélé la place incontournable qu'occupent les productions animales en particulier l'aviculture dans le développement économique des pays de la zone intertropicale.

#### **I.2.2.1. Importance nutritionnelle**

Dans les pays africains où l'alimentation humaine est un problème préoccupant tant au niveau de la quantité que de la qualité, l'aviculture rurale reste une alternative pour réduire le déficit protéino-énergétique (**Buldgen et al., 1992**). En effet, les produits de l'aviculture rurale sont plus facilement mobilisables, comparativement à ceux des ruminants ou des porcs qui parfois même, dans certaines contrées, peuvent faire l'objet d'interdits religieux ou coutumiers. L'aviculture peut ainsi permettre dans une certaine mesure de prévenir les maladies d'origine nutritionnelle (**Bres et al., 1991**).

Au Sénégal, malgré leur petite taille, les exploitations avicoles familiales rurales contribuent substantiellement à la production de viande. La consommation apparente de la viande est passée de 20 kg per capita par an en 1960 à 13,2 kg par an en 2007 (**Sénégal, 2008**). L'objectif à l'horizon 2020 est de reporter le niveau actuel de la consommation à 20 kg per capita. D'après les statistiques, l'aviculture prise globalement contribuait à 27 % de la production nationale en produits carnés en 2005. L'aviculture traditionnelle à elle seule contribuait à hauteur de 16 % dans cette production nationale en produits carnés (**Sénégal, 1992 à 2005**). La part du poulet de race locale dans la production nationale en viandes avicoles était ainsi chiffrée à 61,26% en 2005 (**Sénégal, 1992 à 2005**). L'aviculture traditionnelle peut donc jouer un rôle déterminant dans le renforcement de la sécurité alimentaire. De plus, la viande et les œufs issus de l'aviculture traditionnelle sont très appréciés des consommateurs qui les payent plus chers, du fait de leur qualité organoleptique (**Guèye, 1998**).

#### **I.2.2.2. Importance socioculturelle**

Le poulet est diversement utilisé en milieu rural. Une part importante des poulets (plus de 50 %) est vendue et une autre part non négligeable estimée à environ 30 % de l'effectif des sujets est consommée lors des fêtes religieuses, des cérémonies rituelles ou culturelles telle que le nouvel an musulman ou Tamkharit, la Korité ou Aïd el fitre, les fêtes de Noël et de fin

d'année, et lors de circoncision. Un Certain nombre de sujets sont utilisés pour des dons. Ils représentent moins de 10 %.

En pays mandingue, le premier repas que la femme prend après l'accouchement est à base de poulet (**Savane, 1996**). Enfin, un grand nombre de personnes, surtout les femmes et les enfants, pratiquent l'élevage de volailles par amour. Ils élèvent de petits effectifs allant de 10 à 50 sujets voire cent, dans des cages de fortune, généralement installées dans les habitations (un coin de la cours ou sur la terrasse) (**FAO, 2005**).

### **I.2.2.3 - Importance socio-économique**

L'aviculture familiale est une activité financièrement rentable malgré sa faible productivité **Guèye (2003)** cité par **Teno (2010)**. Sur le plan macroéconomique, elle reste une activité secondaire, mais elle demeure cependant une source de revenu non négligeable pour le paysan. La vente des produits avicoles procure aux intéressés un revenu monétaire de contre saison par rapport à la commercialisation des produits de récolte (**Kébé, 1983**). La vente des poulets et des œufs est presque un profit net du moment où l'utilisation d'intrants dans cette activité est faible. L'aviculture traditionnelle constitue ainsi un moyen d'accumulation de capital et le poulet est souvent employé dans le système de troc dans les sociétés où il n'y a pas beaucoup de circulation monétaire (**Guèye, 2003**). Les revenus générés par la vente sont distribués de manière directe ou indirecte pour le bien-être de tous les membres du ménage.

Elle constitue quelque fois un moyen d'échange pour certaines populations qui l'utilisent pour acquisition du gros bétail car elle est échangée contre la chèvre qui à son tour, sera utilisée pour acquérir une génisse (**Ly et al., 1999 ; Missohou et al., 2000**). De plus, la viande du poulet de race locale est la plus chère parmi les principaux types de viandes commercialisées dans la ville de Dakar (**Sénégal, 2007**). L'importance socio-économique de l'aviculture rurale réside également dans la promotion de la femme rurale. En effet, dans la plupart des ménages ruraux, les femmes jouent un rôle fondamental dans la gestion de l'élevage avicole. Cependant, les décisions concernant l'exploitation et la commercialisation de ces volailles reviennent le plus souvent aux hommes, notamment lorsque les effectifs deviennent importants (**Guèye, 2000**). L'amélioration des revenus des femmes dans le milieu rural pourrait donc passer par l'appui au développement de leurs activités avicoles.

### **I.3. SYSTEMES ET CARACTERISTIQUES DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE**

#### **I.3.1 AVICULTURE VILLAGEOISE DE TYPE EXTENSIF**

L'aviculture traditionnelle est un type d'élevage pratiqué essentiellement en milieu rural sous un mode extensif où chaque famille paysanne possède un effectif relativement faible de poules (**Ravelson, 1990**). La volaille est élevée en liberté autour des concessions, les techniques employées sont rudimentaires et il n'y a pas de spécialisation de la production. Ce système traditionnel exploite les races locales et se caractérise par un apport minime voire nul d'intrants (aliments, médicaments) et une faible productivité : une poule locale produit en moyenne 40 à 50 œufs par an et pèse environ 1,2 kg à 26 semaines d'âge ; un coq de même âge pèse 1,4 kg (**Buldgen et al, 1992**). Ces productions sont pour l'essentiel destinées à l'autoconsommation ; les ventes sont occasionnelles.

La couverture sanitaire moderne en aviculture traditionnelle est presque inexistante, mais lorsqu'une maladie apparaît, les soins se résument en l'administration des produits de la pharmacopée traditionnelle. C'est ainsi que les extraits de piment ou de feuilles et d'écorces d'*Azadirachta indica* dilués dans l'eau de boisson sont utilisés comme vermifuges (**Bulgen et al, 1992**). En ce qui concerne l'habitat, les animaux sont logés soit dans des poulaillers rudimentaires en matériaux locaux, soit dans des cases d'habitation, soit sont laissés en divagation. Aucune mangeoire n'est généralement prévue. Les pondoires sont constitués de paille, de copeaux de bois ou de feuilles de bananier séchées. La plupart du temps, les poules sont libres et trouvent dans le milieu extérieur de quoi se nourrir.

La pratique de l'alimentation en aviculture villageoise type extensif est dictée par les possibilités qu'ont les éleveurs de procurer à leurs oiseaux des aliments en plus de ce que ces derniers peuvent eux-mêmes trouver dans leur environnement. Au Cameroun, en Gambie, et au Sénégal, lorsque les conditions le permettent (période de récolte), certains éleveurs complètent régulièrement leurs oiseaux au moins deux fois par jour (**Iyawa, 1988 ; Bonfoh, 1997 ; Konaré, 2005**). En Gambie et dans la région de vélingara (Sénégal), les travaux de **Bonfoh (1997) et Konaré (2005)** ont montré respectivement que 53 % et 90 % des éleveurs complètent leur cheptel une fois par jour selon leurs disponibilités alimentaires. Ces compléments se résument surtout à la distribution de quelques poignets de céréales, de son ou un mélange son-mil, ou parfois son-tourteau d'arachide ou des graines d'arachide

(Diop, 1982 ; Ngwe-Assoumou, 1997). Ces aliments contiennent en général, l'énergie susceptible de couvrir les besoins des oiseaux, mais l'apport d'autres constituants (protéines, minéraux, vitamines etc...) est indispensable pour leur bonne productivité.

Cependant, il est rare de voir dans ce type d'élevage un éleveur distribuer une ration complète et bien équilibrée à ses oiseaux. En dehors du couple poule mère-poussin et des poulets prêts à vendre, les autres ne bénéficient d'aucun complément alimentaire. Ils vivent en entière liberté et divaguent toute la journée à la recherche de la nourriture. Leur alimentation provient dans 75 % des cas des issues de battages de céréales et des produits picorés lors de la divagation. Les ménages ne disposant plus de réserves céréalieres pendant l'hivernage, cette période reste la plus difficile pour l'alimentation de la volaille traditionnelle dans 96,1 % des cas (Konaré, 2005). Quelques fois, elles peuvent recevoir des aliments sous forme de grains de céréales ou de déchets de cuisine. L'aliment est alors servi à même le sol. L'abreuvement se fait dans les flaques d'eau ou dans de vieux récipients (**figure 2**) abandonnés dans les cours (FAO, 2006). Aux problèmes d'alimentation sommaire, s'ajoute celui de la précarité des abreuvoirs et des mangeoires. Les éleveurs ne s'intéressent guère à l'abreuvement des oiseaux. Les abreuvoirs susceptibles de les aider à se désaltérer sont souvent inadaptés (pots usés, tronc d'arbres creusés,alebasses cassées, pneus ou bidons coupés, etc...) parfois inaccessibles et constituent de véritable piège à poussins (Ly *et al*, 1999 ; Missouhou *et al*, 2003). Le manque de nourriture et d'eau fragilise alors la résistance des oiseaux aux parasites et aux maladies, ce qui augmente la mortalité des oiseaux.



**Figure 4:** Récipients de fortune servant à l'alimentation en aviculture villageoise de type extensif

Source : **Irène (2010)**

### **I.3.2. AVICULTURE VILLAGEOISE DE TYPE AMELIORE**

Dans les systèmes d'élevage traditionnels améliorés, avec l'introduction des coqs « raceurs », la pratique de la vaccination et la séparation des poussins de la mère dès les premiers jours, la nécessité de distribuer un aliment « amélioré » aux animaux, est apparue, notamment en privilégiant les stades physiologiques : tels que les poussins, poules en ponte et coq en engraissement. L'aliment est dans ce cas constitué de résidus de la ration familiale de la journée, de grains de céréales distribués tel quel ou grossièrement concassés et mélangés à la poudre d'os ou aux coquilles de moules de rivière. Dans la plupart des cas, l'animal trouve sa ration complémentaire lui-même car il est alors en semi-divagation. Il faut retenir que comme en aviculture commerciale, la disponibilité en céréales est également déterminante (**FAO, 2006**).

L'aliment dont bénéficie la volaille est parfois rationalisé en imitant les procédés pratiqués au sein des élevages industriels. Le complément, véritable pierre angulaire de ce système, est fait d'aliments complets souvent formulés à base des produits locaux par des éleveurs ou parfois achetés. De part sa régularité, il peut être constitué de termites, d'asticots, d'insectes, de vers de terre qui sont en général d'excellentes sources de protéines et d'énergie bon marché (**Riise et al., 2004**). L'eau et les aliments sont distribués aux volailles dans des abreuvoirs et

mangeoires commerciaux ou fabriqués à base de matériaux locaux (**figure 3**). Certains éleveurs utilisent des mangeoires qualifiées de cafétéria : bois taillé dans lequel se trouve 3 espaces recevant respectivement des aliments énergétiques, protéiques et d'origine minérale (**Riise et al., 2004**).



**Figure 3:** Mangeoire et abreuvoir pour poulets en aviculture villageoise de type amélioré

Source : **Irène (2010)**

## **I.4. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES POULETS TRADITIONNELS**

### **I.4.1 PERFORMANCES DE REPRODUCTION**

Les performances de reproduction enregistrées chez la poule locale africaine par divers auteurs sont rapportées dans le **tableau II**. D'une manière générale, ces performances sont faibles par rapport aux poulets de souches étrangères dites améliorées.

#### **I.4.1.1- Age d'entrée en ponte**

Chez la poule locale, selon **Kassambara (1989)**, l'âge d'entrée en ponte est de 6 mois (24 semaines) et semble être influencé par les facteurs alimentaires. Des résultats comparables ont été obtenus en Côte d'Ivoire et au Sénégal selon différentes enquêtes (**Sall, 1990 ; MFCD, 1991 ; Buldgen et al., 1992**), qui situent l'âge à l'entrée en ponte autour de 22-25 semaines, soit 2-5 semaines de plus qu'en élevage intensif. Au Bénin (**Bidossezi, 1990**), au Soudan (**Wilson, 1979**) et en Tanzanie (**Katule, 1992**), l'âge à l'entrée en ponte varie entre 28 et 36 semaines. Cette disparité pourrait découler du fait que ce paramètre a été enregistré par la plupart de ces auteurs lors d'enquêtes ponctuelles à partir des déclarations des enquêtés (souvent des

hommes), dont la précision dépend selon **Landais et Sissoko (1986)** de la connaissance qu'ils ont des oiseaux (essentiellement suivis par les femmes) et de la qualité du repérage des événements dans le temps. L'une des principales causes de cette faible précocité sexuelle qui caractérise l'ensemble de ces travaux pourrait être la sous-alimentation qui, en ralentissant la vitesse de croissance des poussins, retarde le moment où l'oiseau atteint un poids suffisant pour entrer en ponte (**Traore, 2005**). C'est ainsi qu'à travers une alimentation améliorée, **Buldgen et al. (1992)** ont pu ramener ce paramètre de 25 à 20 semaines.

#### **I.4.1.2- Production d'œufs**

La production d'œufs de la poule locale est faible. En Afrique subsaharienne, selon divers auteurs, la poule locale produit 40 à 80 œufs/an/sujet avec un nombre moyen de 8-13 œufs par couvée ; le nombre de couvées variant de 2-3 par an (**Wilson, 1979 ; Ngou ngoupayou, 1990 ; Guèye, 1995 ; Yami, 1995 ; Missohou et al., 1998 ; Hofman, 2000**). Mais, selon (**Van marle-köster et Casey, 2001 et Bessadok et al., 2003**), elle est de 91 et 127 œufs/an respectivement en Afrique du Sud et en Tunisie. Cette disparité serait selon **Guèye (1998)**, due à la sous-alimentation et aux mauvaises conditions d'élevage. C'est ainsi que **Buldgen et al. (1992)** ont pu faire passer de 40-50 à 90-100 le nombre d'œufs pondus par poule et par an au Sénégal en améliorant l'alimentation. En Tanzanie, l'amélioration de l'alimentation des poules associée à une collecte quotidienne de leurs œufs a permis d'obtenir jusqu'à 150 œufs/poule/an (**Kabatange et Katule, 1989**). Cependant, la présence de la mutation « Frisé » peut influencer les performances en milieu chaud, ce qui peut constituer un avantage adaptatif pour les poules locales en milieu tropical (**Fotsa, 2008**). Selon **Haanren-kiso et al. (1988)**, le gène F à l'état hétérozygote et en combinaison avec le gène cou nu (Na) augmente le nombre et la masse des œufs. Les poules 'cou nu' maintiennent mieux leur taux de ponte (**Fotsa, 2008**), et le poids moyen de l'œuf compris entre 30-40 g **Traore (2005)**, est supérieur de 3 à 4 g à celui de leurs sœurs normale (**Fotsa, 2008**).

#### **1.4.1.3- Intervalle de ponte**

La ponte est cyclique et l'intervalle entre pontes comprend la durée de la ponte, la durée de la couvaison et celle consacrée à la conduite des poussins. Tant au Sénégal que dans quelques pays d'Afrique, il est en moyenne de 3.7 mois avec des extrêmes variant entre 2.1 mois et 5.7 mois (**Traore, 2005**). Selon **Bulgen et al. (1992)**, la ponte qui se fait à raison d'un œuf tous les jours dure 10-16 jours. La durée de couvaison est plus constante puisqu'elle est de 21+2 jours. Au Mali, l'intervalle entre pontes obtenu par **Kassambara, (1989)** a été de 66

jours. La couvaison étant naturelle (21 jours) et se situ à la fin de chaque cycle de ponte, ces auteurs ont estimé à 2,5 mois la durée de l'élevage des poussins qui paraît être la principale cause de rallonge de l'intervalle entre pontes. C'est pour cette raison que **Sonaiya, (1997)** avait proposé la suppression des phases de couvaison et d'élevage de poussins de l'intervalle entre pontes par la mise en place de mini- couvoirs collectifs. Il est de même de **Farrell, (2000) et Safalaoh, (2002)** qui ont recommandé l'élevage artificiel des poussins (en enclos) avant le sevrage pour accroître la productivité numérique de la poule locale.

#### **I.4.1.4- Taux d'éclosion**

Il correspond au nombre d'œufs éclos par couvée. Il présente une forte variation en fonction des pays et peut aller de 42-100 %, avec une moyenne qui tourne autour de 80 % (**Kassambara, 1989 ; Sonaiya, 1990 ; Buldgen et al., 1992 ; Mourad et al., 1997 ; Fotsa, 2008**). Ces variations sont surtout dues à la saison. Les saisons les plus chaudes seraient les plus défavorables, sans doute à cause de la moins bonne conservation des œufs aux températures ambiantes trop élevées (**Kassambara, 1989 ; Wilson et al., 1987**). Selon **Gueye, (1998)**, le ratio male/femelle intervient aussi du fait de la corrélation élevée (0.67) existant entre ce ratio et le taux d'éclosion.

**Tableau V: Paramètres de production des poules villageoises africaines.**

Références	Nbre couvée/an	Nbre d'œufs/poule /an	Nbre œufs/couvée	Poids d'œufs en (g)	Taux d'éclosion(%)	Age d'entrée en ponte (sem)	Pays
<b>Kitalyi et Mayer (1998)</b>	3.2	41	13	-	71	-	Gambie
	2.4	36	15	-	78	-	Tanzanie
<b>Buldgen et al. (1992)</b>	5	40-50	8-10	40	80	25	Sénégal
<b>Mourad et al. (1997)</b>	3.78	38	10	30.7	87.5	-	Guinée
<b>Bourzat et Saoundenrs (1990)</b>	2.7-3	35 – 60	12-18	30-40	60-90	-	Burkina Faso
<b>Katule (1992)</b>	3	36-39	12-13	37,9 –49,5		28	Tanzanie
<b>Van Veluwe (1987)</b>	2.5	25	10	-	72	-	Ghana
<b>Wilson et al. (1987)</b>	2.1	18.48	8.8	34.4	69.1	-	Mali
<b>Wilson (1979)</b>	4.5	49	10.87	40.6	90	32	Soudan
<b>Missohou et al. (2002)</b>	-	92	9.1	37.5	77	-	Sénégal
<b>El Houadfi (1990)</b>	-	60 – 80	12-20	35 – 50	70	-	Maroc
<b>Kassambara (1989)</b>	2.1	35	8.8	34.4	60-70	24	Mali
<b>Sonaiya (1990)</b>	2-3	20 – 30	10	-	80	24	Nigeria
<b>Bidossessi (1990)</b>	-	50 – 100	-	40		28-36	Bénin
<b>Ngou Ngoupayou (1990)</b>	-	50 - 80	-	30	82	-	Cameroun
<b>Mourad et al. (1997)</b>	3.8	40	10.5	30.7	42-100	180j	Guinée Conakry
<b>Fotsa J.C. et al. (2008)</b>	4	51	13	44	80	-	Cameroun
<b>Mopaté et al. (2010)</b>	3.8	43	11.2	-	87	-	Centrafrique
<b>Teleu et Ngatchou (2006)</b>	3	45	15	-	90	-	Cameroun
<b>Soumboundou (2010)</b>	4-5	40-50	10.08	-	62.94	-	Sénégal
<b>Diabaté (1987)</b>	4-5	60	13	-	64	34	Mali

## **I.4.2. PERFORMANCES DE CROISSANCE**

Les performances de croissance enregistrées chez la poule locale africaine sont rapportées dans le **tableau III**. D'une manière générale, les performances zootechniques de croissance sont faibles par rapport aux oiseaux de souches améliorées.

### **I.4.2.1- Poids vif et Vitesse de croissance**

La vitesse de croissance est lente chez les espèces locales de volailles. Elle devient importante à partir de 3<sup>e</sup> mois, l'âge de commercialisation étant atteint entre 6-7 mois (**Kassambara, 1989**). La poule indigène, toutes variétés confondues, a un poids à l'éclosion d'environ 32,7 g et des poids vifs à une semaine, cinq et dix semaines, respectifs de 40,04 g, de 199 g, et de 583g (**Fotsa, 2008**). Au Sénégal, le poids vif d'un poulet adulte, est de 1800 g chez les mâles et de 1350 g chez les femelles (**Buldgen et al., 1992**). Ceux obtenus par **Mwalusanya et al. (2001)** sont de 1948 g et 1348 g respectivement, pour les coqs et les poules de 10 semaines d'âge. Ils ont trouvé des gains moyens quotidiens compris entre 2,1-9,1 g et 1,2-7,0 g respectivement chez les coqs et les poules. Il est à noter que cette croissance augmente avec l'âge car à 14 semaines, le GMQ se situait entre 5,3-14,7 g chez les mâles et 5,5-11,1 g chez les femelles. **Chandrasiri et al. (1993)** ont eux enregistrés chez les poulets locaux un GMQ de 11,8 g. (**Adedokun et al., 2001 ; Missouhou et al., 2002**) ont enregistré respectivement des poids de 840g à 15 semaines d'âge et 558g chez le male ; 398g chez la femelle à 12 semaines d'âge. Parallèlement, **Bello (2010)** a rapporté des poids moyens de 185g ; 387g et 722g respectivement à 5 ; 10 et 17 semaines d'âge avec des GMQ de l'ordre de 6.48-8.77g entre 6-17 semaines d'âge. Les poids sont de 579 g, de 1050 g et de 1140 g, respectivement, pour un poulet de quatre mois, une poule et un coq adultes **Belot et Hardouin (1981)** ; le coq pouvant atteindre jusqu'à 2 kg. Chez les femelles, les poids à 4 et à 8 semaines observés chez la race Fayoumi d'Egypte sont respectivement de 171 g et 469 g (**Mérat et Bordas, 1982**). Il a été de 1380g au Nigeria dans les travaux d'**Adebanjo et Aluyemi (1981)**. Au Sénégal, d'après **Buldgen et al. (1992)**, la croissance pondérale apparaît faible mais régulière jusqu'à 25 semaines d'âge. Mais à partir de la 26<sup>e</sup> semaine, les mâles conservent un rythme de croissance plus soutenu jusqu'à un poids adulte d'environ 1,8 kg chez les meilleurs sujets. Le poids moyen d'un poulet adulte à 25-26 semaines d'âge est de 1,38 à 1,423 kg pour les mâles et 0,9 kg à 1,3 kg pour les femelles. Cette faible croissance des poulets locaux pourrait être due à la taille des œufs d'où sont issus les poussins ou au gène du nanisme (**Hartmann et al., 2002 ; Fotsa, 2008**). En effet, les sujets issus des gros œufs sont plus lourds et se développent plus rapidement. Le gène du nanisme quant à lui, n'a pas d'effets néfastes appréciables sur la taille du poussin d'un jour, mais plutôt

sur des poulets âgés de 6 à 8 semaines chez lesquels il réduit jusqu'à la maturité sexuelle la taille d'environ 30% chez les femelles et de 40% chez les mâles (**Fotsa, 2008**)

#### **I.4.2.2- Consommation et efficacité alimentaire**

La poule locale, sans doute à cause de sa petite taille, consomme peu d'aliment. Sur les 23 premières semaines d'âge, la consommation alimentaire quotidienne a été de 5-90 g/j (**Buldgen et al., 1992**). Elle présente des variations saisonnières passant de 53,5 g/j pendant la saison sèche et froide à 45,9 g/j pendant la saison chaude et humide. Malgré cela, l'indice de consommation est très élevé, de l'ordre de 6,3-7,7 de 0-25 semaines d'âge et dénote de la faible aptitude à la production de viande par cette espèce. **Bello (2010)** a montré une consommation alimentaire de l'ordre de 34.23-39.76g/j avec des indices de consommation de l'ordre de 5.75-7.58 entre 6-17<sup>e</sup> semaine d'âge. De même, les travaux menés par **Ossebi (2010)** a montré une consommation alimentaire de l'ordre de 64-70g/j avec des indices de consommation de l'ordre de 5.9-8.8 chez des sujets adultes.

#### **I.4.2.3- Caractéristiques de la carcasse**

Au Sénégal, le rendement de la carcasse chez des mâles à 25 semaines d'âge est de 79 % et de 67% chez la femelle (**Buldgen et al., 1992**). Il a été de l'ordre de 74.8-77.2% dans les travaux de (**Bello, 2010**). Ce résultat est supérieur à ceux obtenus (68,5% et 69,59%) sur des oiseaux de 20 et 12 semaines d'élevage, respectivement, au Cameroun par (**Mafeni, 1995**) et au Nigéria par (**Adebanjo et Aluyemi, 1981**). Les poulets mâles ont un rendement plus élevé que les femelles (**Buldgen et al., 1992; Joseph et al., 1992**). Dans une récente étude menée par **Fotsa (2008)**, des carcasses maigres et sans graisse abdominale, ont été obtenues chez des sujets de 16 semaines d'âge contrairement aux résultats d'**Adebanjo et Aluyemi (1981)** où les carcasses avaient une teneur assez élevée en graisse (25,1 %) chez des sujets de 20 semaines d'âge. Le goût très apprécié de cette viande par rapport aux poulets de chair serait non seulement dû au mode d'élevage (exercices physiques liés à la divagation, aliments consommés) mais aussi à la présence de la graisse intramusculaire associée à un caractère plus juteux de cette viande (**Gaddis et al., 1950**).

**Tableau VI: Performances de croissance enregistrées chez les poulets villageois dans certains pays en Afrique**

Paramètres zootechniques		Buldgen et al., (1992) Sénégal		Moula et al., (2009) Algérie	Bello, (2010) Sénégal	Fotsa, (2008) Cameroun	OSSEBI, (2010) Sénégal	Ali D, (2001) Togo	Safalaoh, (1998) Malawi	Adebadjo et Oluyemi, (1981) Nigeria
		Rural	Station							
Poids vif (g)	A la naissance d'âge	34	37	37,8	-	32,7		30,58		-
	A 10 semaines d'âge	631	335	946,36	-	583		-		-
	A 17 semaines d'âge	-	-		720.1-912					-
	A 20 semaines d'âge	937,5	1064,5	1613,42	-	-		1162,47		-
	A 25 semaines d'âge	1304,5	1161	-	-	-		1324,95		-
	Poids adulte	-	-	-	-	-		1280		1380
Consommation alimentaire g/j		-	5 – 90	-	34.23-39.76	-	64-70	72,1	28,90	-
Indice de consommation		-	6,3-7,7	7,86	5.89-7.71	-	5.9-8.8	7,4	2,71	-
Gain moyen quotidien (g/j)		-	-	-	6.48-8.77	-	12.65	3,83	10,70	-
Rendement carcasse (%)		-	73	--	74.8-77.2		-	75,89	48,09	68.9

## **I.5. CONTRAINTES DE L'AVICULTURE TRADITIONNELLE**

L'aviculture traditionnelle connaît un certain nombre de contraintes qui limitent sa productivité et son développement. Les contraintes majeures souvent évoquées sont d'ordre sanitaire, économique, zootechnique, génétique et alimentaire.

### **I.5.1. MORTALITES ET CONTRAINTES SANITAIRES**

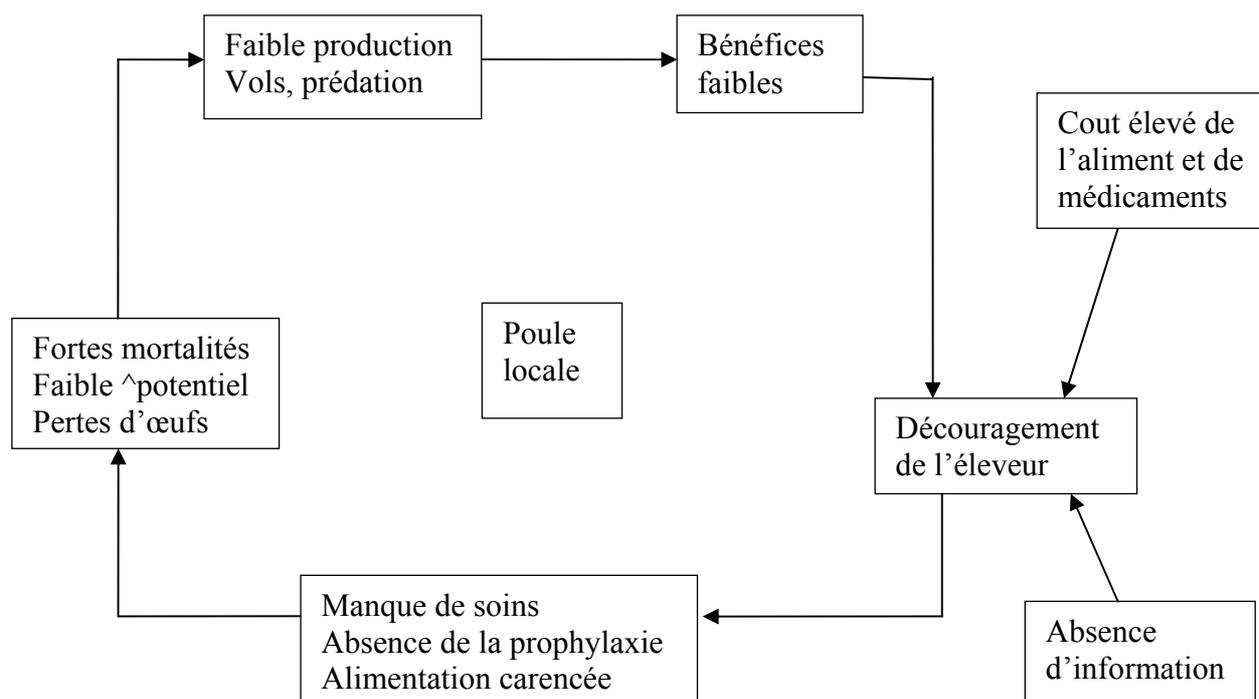
L'aviculture traditionnelle connaît une morbidité et une mortalité élevées surtout chez les poussins. En matière de production de poulets en milieu rurale, l'une des contraintes majeures est d'ordre sanitaire (**Grundler G. et al., 1988**). En effet, la pratique même de l'aviculture traditionnelle basée sur la divagation des poulets, favorise les contacts permanents entre les oiseaux; ce qui contribue ainsi à la propagation des maladies. Cela explique aussi les flambées épizootiques de certaines pathologies qui déciment parfois la presque totalité des cheptels villageois (**Mopate, et al., 1997**). L'affection la plus meurtrière est la maladie de Newcastle. Cette maladie qui sévit généralement au mois de juin au Sénégal **Guèye (1998)** sous forme épizootique peut décimer jusqu'à 80% du cheptel (**Ly et al., 1999**). La vaccination contre cette maladie réduit le taux de mortalité des adultes sans pourtant l'empêcher sans doute du fait de l'inadéquation des programmes de vaccination et d'une méconnaissance de la cinétique des anticorps. Les principales pathologies rencontrées dans ce système sont la maladie de Newcastle, la variole, la pasteurellose, la trichomonose, la salmonellose et les parasitoses internes et externes. La vaccination est très peu pratiquées, les soins se résument en l'administration des produits de la pharmacopée traditionnelle (**Traore B, 1997**).

Les poussins en aviculture traditionnelle sont particulièrement vulnérables avec une mortalité de 43 à 63% (**Missohou et al., 2002**). Les causes d'une telle vulnérabilité seraient infectieuses (maladies de Newcastle, pullorose) **Bonfoh (1997)** et non infectieuses par inadéquation du matériel d'élevage ou par prédation (**Rigaut, 1989**). Une solution au problème de vulnérabilité des poussins, en partie mise en œuvre par les éleveurs eux-mêmes **Aklobessi et al. (1992)** et suggérée par (**Farrell, 2000** et **Talaki, 2000**), est de les élever en claustration jusqu'à ce qu'ils puissent atteindre l'âge où ils pourront être moins vulnérables. Selon **Lwesya et al. (2004)**, l'élevage des poussins jusqu'à 1 mois d'âge dans une poussinière, permet d'améliorer leur survie et d'augmenter le nombre de couvées/poule/an.

## I.5.2. CONTRAINTES SOCIO-ECONOMIQUES

Selon **Eyraud (1995)**, les contraintes socio-économiques en aviculture traditionnelle sont liées au caractère familial ou collectif des élevages en milieu rural. En effet, ce statut d'élevage familial ou collectif pose des problèmes de décision dans le choix de conduite d'élevage et des conflits peuvent apparaître entre membres de la famille quand les bénéfices tirés de l'élevage ne sont pas équitablement repartis. A côté de manque de financement de la part des pouvoirs publics, s'ajoutent les faibles revenus en milieu rural. C'est ainsi les soins à apporter à la volaille ne constituent pas des priorités en matière de dépense.

La faible productivité en aviculture traditionnelle limite fortement sa contribution dans la génération des revenus. A tous ces facteurs s'ajoutent les défaillances permanentes ou périodiques des infrastructures routières qui empêchent l'écoulement des produits agricoles et de l'aviculture, en particulier, vers les grands centres de consommation. Les éleveurs rencontrent des difficultés dans la vente des sujets. Les prix proposés par les intermédiaires qui collectent la volaille au niveau des villages sont très faibles par rapport aux prix dans les centres urbains. Dans la région de Kolda, les études de **Dièye et al. (2010)** rapportent des différentiels de prix de 978 FCFA chez le coq et 662 F CFA chez la poule entre les prix appliqués dans les villages auprès des producteurs et les prix appliqués dans les marchés urbains. Toutes ces contraintes au développement de l'aviculture traditionnelle ont pour conséquence l'installation d'un cercle vicieux qui a été décrit par (**Eyraud, 1995**) et qui aboutit à un découragement de l'éleveur (**figure 4**).



**Figure 4:** Le cercle vicieux de l'aviculture traditionnelle Source : Eryaud (1995)

### 1.5.3 CONTRAINTES GENETIQUES

La race locale dominante en aviculture traditionnelle, regroupe des animaux rustiques et bien adaptés à des conditions environnementales difficiles.

Cependant, il s'agit d'une race à très faible productivité. Selon **Bessadok et al. (2003)** en Tunisie, la poule locale a une variabilité génétique qui lui permet de garantir un niveau minimum de production d'œufs et de viande d'une qualité recherchée par les consommateurs. Cependant, les performances de ces poules, élevées dans un système intensif (**Yami, 1995 ; Fotsa et Manjeli, 2001 ; Bessadok et al., 2003**), sont de loin inférieures à celles des poules améliorées et à celles des croisements directs et réciproques. Tout cela participe à limiter la contribution de l'aviculture traditionnelle au renforcement de la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté.

Ainsi, au Sénégal et dans divers pays d'Afrique francophone, dans le but d'améliorer la productivité du cheptel aviaire local, il a été lancé depuis 1972, une opération dénommée « opération coq raceur ». Mais en raison d'un manque de suivi et de l'inexistence d'un véritable plan d'amélioration génétique, ces essais ont été menés sans grand succès dû au manque de suivi et à la résistance des éleveurs de poules locales à éliminer leurs coqs indigènes (**Belot et Hardouin, 1981 ; Fotsa, 1985 ; Fotsa et Manjeli, 2001 ; Traore, 2006 ; Seye, 2007**).

#### **I.5.4. CONTRAINTES ALIMENTAIRES**

En aviculture traditionnelle, l'apport alimentaire par le paysan n'est qu'un appoint et il est souvent si dérisoire qu'on est tenté de croire que c'est plus par esprit de domestication. En effet, la poule locale se procure elle-même la majeure partie de sa ration. Elle se nourrit de reste de cuisine, d'insectes et de vers de terre. A cela s'ajoute pendant la moisson, de résidus de récolte qu'elle picore au voisinage des habitations, dans les champs, au niveau des aires de battage des céréales et autour des greniers. Il est rare que le paysan consente à distribuer des aliments à ses volailles exception faite des poussins, des poules en période de couvée et des adultes prêts pour la vente. Dans ces cas, il leur distribue quelques poignées de céréales ou de son imbibé d'eau, ou un mélange son-mil ou son-tourteau d'arachide ou encore des graines d'arachide (**Diop, 1982 ; Ngwé-Assoumou, 1997 ; Talaki, 2000**). Bien qu'il existe une prise de conscience de la part des paysans de la nécessité d'abreuver les oiseaux, ces derniers bénéficient très rarement d'abreuvoirs remplis d'eau potable. Ils boivent à n'importe quelle source une eau de qualité généralement mauvaise.

## CHAPITRE II : ALIMENTATION ET UTILISATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES NON CONVENTIONNELLES EN ALIMENTATION DES POULETS : CAS DES FEUILLES DE *CASSIA TORA*

### II.1. L'ALIMENTATION DE LA VOLAILLE

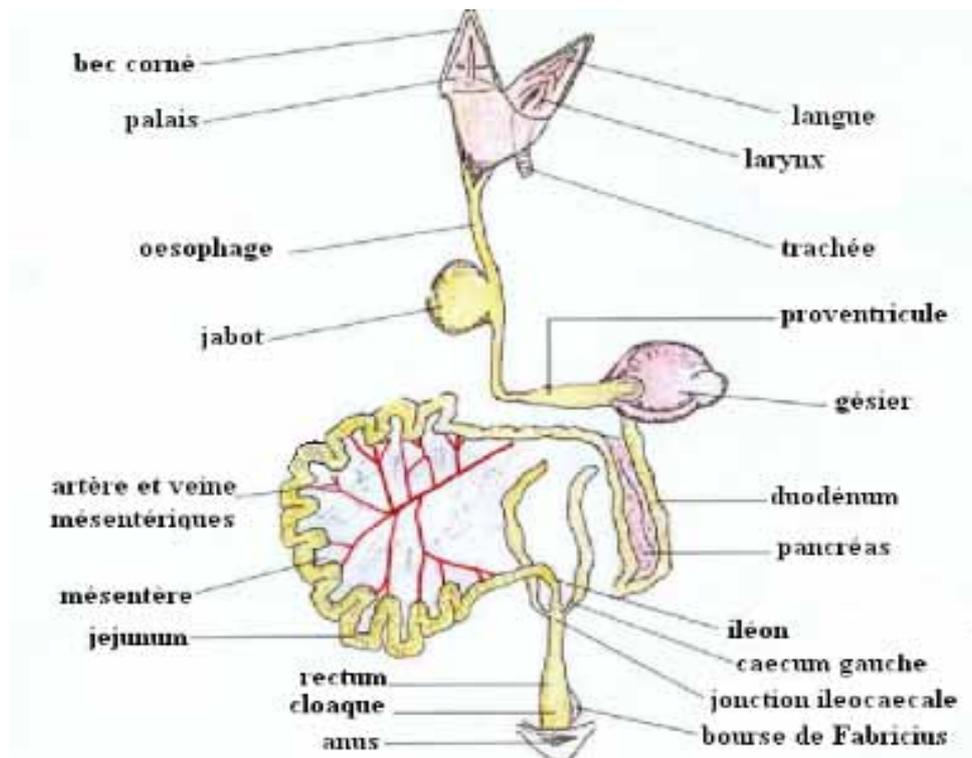
#### II.1.1. RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES DE L'APPAREIL DIGESTIF DE LA VOLAILLE

L'appareil digestif des oiseaux est constitué par: un bec, une cavité buccale dépourvue de dents, un gésier, un œsophage, un jabot, des estomacs sécrétoire et musculaire, l'intestin et les caeca débouchant dans le cloaque puis l'anus (**figure 5**). Il comprend bien sûr toutes les glandes annexes : le foie et le pancréas. (**Villate, 2001**).

Les aliments, après préhension par le bec, passent dans le proventricule, avec un éventuel stockage préalable dans le jabot (**Klasing, 1998**). Ce stockage est régulé par l'état de remplissage du gésier : si le gésier est plein, le chyme est stocké dans le jabot. Dans le jabot, certaines bactéries amylolytiques, tels que des lactobacilles, initient la dégradation de l'amidon (**Champ et al., 1981, 1985**).

Le proventricule est le lieu de la sécrétion de pepsine et d'acide chlorhydrique (**Moran, 1985**). Le proventricule débouche sur le gésier où s'effectuent le broyage et le malaxage du chyme. Le gésier est entièrement musculaire (à part une couche cornée interne). Le poids du gésier reflète donc la puissance de broyage de l'organe, ainsi que son activité (**Moran, 1982; Mc Lelland, 1990; Denbow, 2000**). Le gésier est séparé du proventricule et du duodénum respectivement par l'isthme et le pylore. Ces deux zones sont impliquées dans la régulation des processus de digestion. La région pylorique est courte **Yamamoto et al. (1995)**, mais essentielle. Elle permet de réguler le passage du chyme du gésier vers le duodénum, et joue un rôle de filtre en ne laissant passer que des particules de très petite taille (**Ferrando et al., 1987**). Sans être un sphincter **Turk (1982)**, le pylore, chez le poulet, autorise les reflux du duodénum vers le gésier. L'intestin grêle, est divisé en trois parties : le duodénum (du pylore jusqu'à la portion distale de l'anse duodénale), le jéjunum (de la portion distale de l'anse duodénale jusqu'au diverticule de Meckel), et l'iléon (du diverticule de Meckel à la jonction iléo-caecale). Le gros intestin, ou rectum, est très court chez le poulet. Il débouche sur le cloaque, compartiment commun où se terminent les tractus gastro-intestinal, urinaire et reproducteur (**Denbow, 2000 et Moran, 1985**). Du fait de la convergence des voies

digestives et urinaires au niveau du cloaque, les fientes et les urines sont mélangés à ce niveau et rendent difficile la mesure de la digestibilité des aliments chez la volaille (Larbier et Leclercq, 1992 ; Bastianelli et Rudeaux, 2003). A la jonction entre l'intestin grêle et le rectum se trouvent les cæca (McNab, 1973). L'entrée dans les cæca est sélective : seule la fraction liquide ou les particules très fines, provenant du chyme ou de l'urine par rétroperistaltisme (Thomas et Skadhauge, 1988) entrent dans les cæca (McNab, 1973; Mc Lelland, 1990).



**Figure 5: Schéma de l'appareil digestif de la volaille.**

Source : Villate (2001)

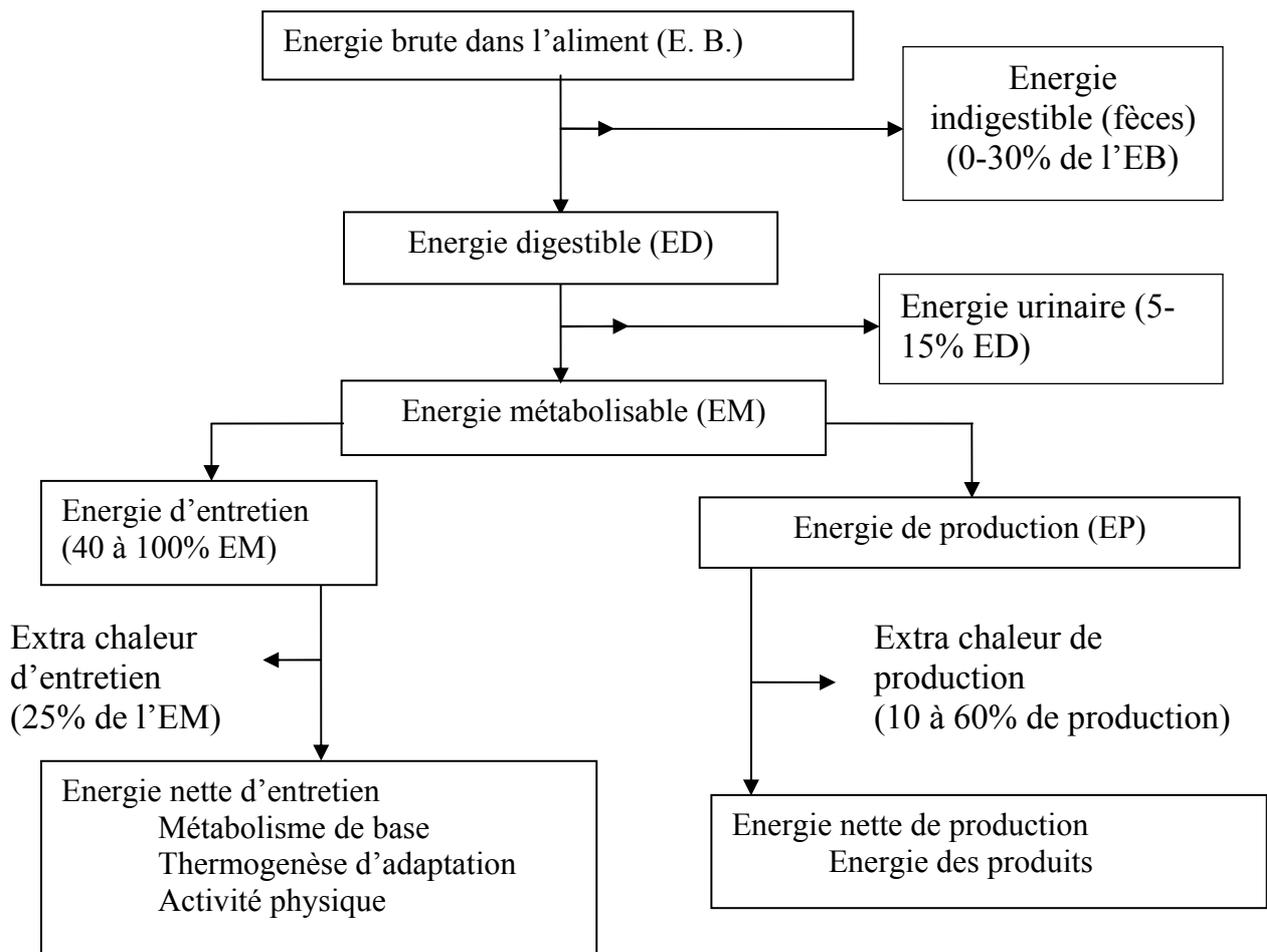
## II.1.2. BESOINS NUTRITIONNELS ET FACTEURS DE VARIATION DES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES POULETS.

### II.1.2.1. LES BESOINS EN ENERGIE

Chez l'oiseau, l'énergie métabolisable est plus facilement mesurable car les urines et les matières fécales ne sont pas séparables. C'est donc celles-ci que l'on utilise pour exprimer les besoins en énergie. Elle représente la portion de l'alimentation dont la volaille dispose pour couvrir ses besoins d'entretien et de production (chair et œufs) **figure 6**. L'unité de mesure de cette énergie est la kilocalorie (kcal EM) qui est égal à 1000 calories. Les besoins recommandés en énergie chez les poulets oscillent entre 2800 et 3200 kcal EM/kg MS d'aliment (**Anselme, 1987**). Cependant, pour éviter une décroissance des performances zootechniques de la volaille, il est recommandé que le rapport Energie/Protéine garde une valeur optimum dans les régimes alimentaires. Selon **Itavi, (1980)**, ce rapport varie entre 125 à 150 tandis que **Agbedé et Tegua, (1996)** cité par **Tendonkeng et al., (2008)** l'ont évalué autour de 155 à 165. Les besoins en énergie de la volaille sont inversement proportionnels à la température du milieu extérieur. Ils sont réduits de 10 % pour des poules maintenues à 30°C en comparaison aux besoins des poules vivant à 20°C. Inversement, les besoins augmentent de 17% lorsque la température est réduite à 10°C. La température critique à ne pas dépasser est de 30°C, sinon on observe une diminution de la consommation alimentaire. En effet, la production d'extra-chaueur consécutive à l'ingestion d'aliment est accrue en climats chauds. Au-dessus de 28°C, la température abdominale augmente avec la température extérieure et avec la quantité d'aliment consommée. La seule solution pour l'animal est de réduire sa consommation d'énergie (**Picard et al., 1993**). De hautes températures entraînent donc des effets négatifs sur la croissance, la ponte et le poids des œufs. Cependant, il apparaît que les volailles s'adaptent vite aux variations de température de leur environnement, et ne perdent pas leur capacité de production au cours d'expositions prolongées à de fortes chaleurs. Ainsi, les poules pondeuses sont capables de maintenir une production en réduisant la taille des œufs pondus. Pour les poulets de chair, par contre, qui ont une production à cycle court, la chaleur entraîne une baisse de la consommation et de la production, non compensable par l'alimentation. Les impacts négatifs de la chaleur, diffèrent donc suivant le type de production.

Des expériences ont été tentées pour savoir si une modification de la composition du régime, qui permettrait de maintenir la consommation alimentaire, pouvait remédier aux effets de la

chaleur (Ain Baziz et al., 1990). Il résulte de ces études que l'augmentation de la densité énergétique de la ration, qui permet de réduire la consommation, ne remédie cependant pas aux effets de la chaleur. De plus, lors de la modification de la composition énergétique du régime, l'apport de tous les autres nutriments doit être modifié proportionnellement car les animaux adaptent leur consommation en fonction de la teneur en énergie de la ration.



**Figure 6:** Schéma de répartition de l'énergie chez les oiseaux

Source : (Rekhis, 2002)

## II.1.2.2. LES BESOINS EN PROTEINES

Les protéines constituent la majeure partie de la viande de poulet et des œufs. Les besoins sont donc importants. D'une manière générale, on recommande 180 à 240 grammes de protéines totales par kilo d'aliment (**Austic, 1982**).

Les protéines sont constituées d'acides aminés essentiels - c'est-à-dire ne pouvant être synthétisés par la volaille et qui doivent dès lors se trouver dans l'alimentation et les non-essentiels parce qu'ils peuvent être synthétisés à partir d'autres acides aminés ou à partir d'hydrates de carbone. La ration des volailles doit donc contenir un certain pourcentage de chaque acide aminé essentiel ainsi qu'un apport suffisant en composés azotés, à partir desquels les acides aminés non essentiels peuvent être éventuellement synthétisés.

Les besoins en acides aminés essentiels diffèrent selon le processus métabolique en cours, comme la croissance et la production d'œufs. La composition en acides aminés répondant aux besoins d'un de ces processus, ne répond pas nécessairement aux besoins de l'autre. Il apparaît que le besoin absolu en acides aminés n'est pas affecté par la température, bien qu'une chute de croissance et de production d'œufs s'observe fréquemment quand la température excède 30°C. Augmenter le taux de protéines pour compenser la réduction d'ingestion ne permet pas de corriger le retard de croissance dû à la chaleur.

De plus, l'augmentation de la teneur en protéines de mauvaise qualité, c'est-à-dire contenant relativement peu d'acides aminés essentiels, peut aggraver les effets du climat en sollicitant excessivement les capacités de désamination de l'organisme (**Austic, 1982**).

**Waldroup, (1982)** a suggéré qu'un excès de protéines pouvait avoir un effet négatif sur le bilan énergétique du poulet en climat chaud, en induisant une production de chaleur métabolique excessive due à la dégradation des acides aminés. (**Picard et al., 1993**) ont également montré qu'un excès protéique reste sans effets si le régime est équilibré en acides aminés. Les baisses de performances peuvent être dues à une sub-carence en un acide aminé essentiel dans un régime hyperprotéique (ici, la lysine). Les besoins en méthionine, notamment, sont élevés en climat chaud (**Uzu, 1989**). Enfin, les acides aminés influencent significativement la consommation alimentaire. Ainsi, la présence d'un excès d'acides aminés dans la ration peut augmenter les besoins de la plupart des acides aminés essentiels. Les apports recommandés en protéines chez les poulets de chair en fonction de l'âge sont présentés dans le **tableau IV**.

**Tableau IV** : Besoins du poulet de chair en protéines, lysines et acides aminés soufrés selon l'âge (g /100g de gain de poids)

Semaines	Protéines	Lysines	Acides aminés soufrés
1-2	30,25	1,55	1,20
3-4	34	1,58	1,27
5-6	40	1,67	1,34
7	43,2	1,76	1,4

Source : (Itavi, 2003)

### II.1.2.3. LES BESOINS EN MINÉRAUX ET VITAMINES

Les minéraux interviennent dans la constitution du squelette (os et cartilages), de certains éléments de soutien (tendons et ligaments), et de la coquille des œufs.

Ces minéraux, constitués principalement de phosphore et de calcium, sont faiblement représentés dans les aliments d'origine végétale. Il faut donc généralement faire appel aux coquilles d'huîtres ou de mollusques pour couvrir les besoins. Cependant, ces derniers aliments sont pauvres en phosphore.

L'apport de cet élément est d'ailleurs souvent très problématique en milieu tropical.

La chaleur modifie les équilibres ioniques et minéraux des volailles. D'une part, l'évaporation pulmonaire induit une alcalose respiratoire qui affecte entre autres la qualité de la coquille de l'œuf (Sauveur et Picard, 1987), et d'autre part, le stress thermique affecte l'équilibre minéral en augmentant les pertes urinaires et fécales de plusieurs minéraux. Le critère d'évaluation des besoins en phosphore et calcium est la production d'œufs et l'épaisseur de la coquille. Il est possible d'inhiber complètement la production d'œufs en offrant un régime dépourvu de calcium. Par contre, la distribution d'eau carbonatée aux poules pondeuses améliore la qualité des coquilles (Odom et al., 1985). Le besoin en un minéral dépend du critère zootechnique à maximiser. Chez le poulet, l'apport d'un minéral qui minimise l'indice de consommation est souvent supérieur à celui qui optimise la vitesse de croissance. Il dépend aussi de la proportion d'un autre minéral dans l'aliment. Par exemple, pour le calcium et le phosphore, Mabalo, (1993) pense que, pour une bonne rétention osseuse, le rapport phosphocalcique doit se situer entre 2 et 3. Les concentrations en calcium, phosphore disponible et phosphore total à apporter dans la ration sont indiquées dans le **tableau V**. Celle recommandée en sodium est de 0,15-0,18 % de la ration.

**Tableau V** : Besoins en calcium et phosphore du poulet de chair (% dans l'aliment)

Age	Calcium	Phosphore disponible	Phosphore total
1 à 21 jours	0,95-1,05	0,43	0,78
Après 21 jours	0,85-0,95	0,37	0,67

**Source** : ITAVI (2003)

Une carence en sel réduit l'assimilation des protéines car le sodium est un co-transporteur des acides aminés au niveau de la bordure en brosse, mais un excès entraîne une grande consommation d'eau et est à l'origine de diarrhées. La concentration de sel recommandée est de 0,5% de la ration.

Les vitamines jouent un rôle essentiel dans les réactions enzymatiques. Ce sont les vitamines liposolubles (ADEK) et hydrosolubles (BC). Les hautes températures entraînent notamment une augmentation des besoins en vitamine A (**Austic, 1982**). Le besoin en vitamines dépend quant à lui du régime alimentaire (un régime riche en glucides augmente le besoin en vitamine B<sub>1</sub>), des conditions d'élevage (température) et surtout de l'état sanitaire du troupeau (le besoin en vitamine A augmente notablement en cas d'infection ou de parasitose). Il dépend également de la présence d'anti vitamines, des opérations de fabrication et de stockage des aliments qui rendent indisponible une partie des vitamines de la ration.

#### **II.1.2.4. LES BESOINS EN EAU**

Le corps de la poule et les œufs sont constitués respectivement de 60 et 65% d'eau. Les oiseaux régulent leur température corporelle par évaporation d'eau via le tractus respiratoire. Les besoins en eau pour la thermorégulation sont donc élevés en milieu tropical. La présence d'eau propre et fraîche est donc indispensable en permanence. Les besoins en eau sont de 0,5 à 1 ml/kcal de besoin énergétique chez la volaille, soit 25-300 ml d'eau par jour.

Par ailleurs, la consommation d'eau augmente avec l'âge, le type de production et la température ambiante du poulailler (**Bastianelli et Rudeaux, 2003**). De plus elle permet aussi l'absorption d'éléments nutritifs et l'élimination des matières toxiques. Le manque d'eau peut provoquer une réduction de la consommation avec de graves retards de croissance et une forte baisse de la production d'œufs. Une trop grande quantité de protéines, ou une

déficiences en certains acides aminés, entraîne une augmentation des besoins en eau. Cela est probablement dû à l'augmentation des besoins en eau liée à l'excrétion des dérivés azotés du métabolisme des protéines.

## II.2. UTILISATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES NON CONVENTIONNELLES (R.A.N.C) EN ALIMENTATION DES POULETS: CAS DES FEUILLES DE *CASSIA TORA*

### II.2.1. CONTEXTE ET UTILISATION DES RANC

Les ressources alimentaires non-conventionnelles (RANC) sont des aliments d'origine végétale, animale ou minérale utilisées aussi bien chez les animaux que chez l'homme et qui n'entrent pas en concurrence avec l'alimentation humaine. Les RANC, peu connues de la plupart des éleveurs sont représentées par les sous-produits de transformations industrielles des produits agricoles, des déchets des productions végétales ou des cultures spécifiques inhabituelles (**Geoffroy et al., 1991 ; Dahouda et al., 2009**). Il s'agit en fait d'aliments de substitution partielle ou de remplacement total des aliments conventionnels. Ce sont notamment de graines (*Mucuna spp.*, *Lablab purpureus*, *Canavalia ensiformis*, sésame), de feuilles (*Cassia tora*, *Moringa oleifera*, *Leucaena leucocephala*, *Azolla pinnata*, *Gliricidia sepium*, *Centrosoma pubescens*, *Manihot esculenta*, *Cajanus cajan*,...), ainsi que de tubercules et de produits animaux divers (**Gupta et al., 1970 ; Limcangco-Lopez, 1989 ; D'Mello, 1992 ; Dahouda et al., 2009 ; Olugbeni et al., 2010**). Ces RANC peuvent constituer, à moindre coût, un apport alimentaire d'appoint ou une alimentation de base, permettant une valorisation de produits qui seraient éliminés par ailleurs. L'absence de toxicité et la bonne appétibilité, la disponibilité en quantité suffisante et régulière, un bon stockage, l'absence de concurrence homme-animal ou avec d'autres productions et leur intégration dans des rations équilibrées sont autant de conditions pour une utilisation rationnelle de ces ressources. De nos jours, l'attention des chercheurs est de plus en plus tournée vers d'autres RANC comme les feuilles de *Cassia tora*, *Moringa oleifera*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Manihot esculenta*, *Ribinia pseudiacacia*, *Cajanus cajan*, *Azola pinnata*, etc. Parmi ces plantes, *Cassia tora* a fait l'objet de plusieurs études aussi bien en alimentation animale qu'humaine à cause de sa richesse en éléments nutritifs (**Meriem, 2004 ; Lebas, 2004 ; Ndong et al., 2007 ; Mbaiguinam et al., 2005 ; Adoudji et al., 2005 ; Ayssiwede et al., 2010 et Nuha et al., 2010**). En effet, l'attention accordée à l'utilisation de cette plante est non seulement liée à ses potentialités nutritionnelles et médicinales, mais aussi à ses propriétés agronomiques.

## II.2.2. LE CASSIA TORA

### II.2.2.1. CARACTERISTIQUES BOTANIKUES ET AGRONOMIQUES

Le *Cassia tora* encore appelé *C. obtusifolia* ou *Senna obtusifolia* est une plante originaire d'Afrique tropicale et d'Inde dont certaines variétés fournissent des gousses aux propriétés laxatives (**Encarta, 2006**). On le trouve en Corée, Chine, au Japon, aux Philippines, en Amérique du Nord, au Vietnam, et en Indonésie et est connu sous plusieurs noms vernaculaires : chakunda, kawal (au Tchad), sicklepod (Anglais), Gin-gang-nam-cha (en Corée), casse fétide (en français). Elle est très répandue au Sud des Etats-Unis, au Sud-Est de l'Asie pacifique et en Afrique où elle constitue une mauvaise herbe pour le coton, la canne à sucre, le soja, le cacahouète. Il se propage très rapidement dès son introduction dans un milieu. C'est une plante annuelle, sauvage retrouvée sur les terres incultes surtout en saison pluvieuse. C'est une plante mesurant 1 à 2.1m de haut, qui comporte plus d'une vingtaine de variétés parmi lesquelles le *C.tora* reste l'espèce la plus répandue. Il appartient à la famille des Césalpiniacées et à l'ordre des leguminosae (**Cock et evans, 1984**). Ses feuilles sont ovoïdes avec des pinnules régulières faisant 8-12cm de long (**figure 7**). Ses feuilles sont jaunes, groupées et régulièrement visibles. Ses fruits sont sous forme de gousses linéaires de 20cm de long. C'est une plante peu exigeante. Elle résiste sur les sols sableux et sablo-terreux qui ont une faible fertilité et une faible rétention d'eau. Elle préfère les sols riches en phosphore, mais peut pousser abondamment sur les sols dégradés et pauvre en phosphore (**Hoveland et al., 1976 ; Mappaona et Yoshida, 1995**). Des précipitations moyennes de 200 à 600 mm suffisent pour la faire pousser. Elle contribue comme la plupart des légumineuses à la régénération et fertilisation des sols. Toutefois, en matière de production de biomasse, son rendement reste relativement faible. Sa production en biomasse est variable suivant les conditions climatiques et le niveau de fertilité des terres occupées. Dans les conditions sahéliennes du Mali, où l'hivernage dure à peine 3 mois, le rendement est de l'ordre de 2-3 tonnes /ha/an de matière sèche (**Meriem, 2004**).



**Figure 7:** Feuilles, fleurs (à gauche) et graines (à droite) de *Cassia tora*

Source : [www.mytho-fleurs.com/.../Cassia\\_tora.jpg](http://www.mytho-fleurs.com/.../Cassia_tora.jpg)

#### **II.2.2.2. PROPRIETES PHARMACEUTIQUES ET MEDICINALES**

Toutes les parties de la plante de *Cassia tora* ont été reconnues pour leurs propriétés thérapeutiques en médecine traditionnelle et moderne. La plante a été utilisée pour lutter contre la constipation, l'occulopathie, l'hypertension, hypercholestérolémie, la fièvre et les maladies phlogistiques et le glaucome. Elle est aussi connue pour ses propriétés hépatoprotectrices (Wong et al., 1989 ; Liu et al., 1990 ; Guan et Zhao, 1995 ; Jia et al., 2007). En Chine, l'extrait foliaire de *Cassia tora* est utilisé comme un fortifiant et un antifongique (Mukherjee et al., 1996 ; Yen et Chung, 1999). Du fait de ses activités antimicrobienne, antirhumatismale, anti-inflammatoire, purgative, le *Cassia* est souvent utilisé pour lutter contre certaines affections, les douleurs abdominales, et les mammites (Hooker, 1879 ; Misra et al., 1996 ; Bassene, 2008 ; Maity et al., 1998) ont montré que 400mg/kg d'extrait foliaire méthanique avaient une forte activité inhibitrice sur les médiateurs de l'inflammation au bout de 3 heures. Sartorelli et al., (2007) avaient aussi rapporté que les extraits des feuilles de *C. fustila* contiennent une molécule anti-Leishmania et qu'ils pouvaient être une source d'inspiration pour la fabrication de nouveaux médicaments contre la leishmaniose. Le *Cassia tora* a été également prescrit dans la médecine orientale comme l'herbe pour traiter l'héméralopie, l'hypertension, l'hypercholestérolémie, et la

constipation (Ahn, 1998 ; Kim et al., 1990). Il possède diverses propriétés fonctionnelles y compris d'antioxydant (Choi et al., 1994 ; Lim et Han, 1997 ; Na et al., 2004 ; Yens et al., 1998), d'hypoglycémique (Lim et al., 1995 ; Lim et Han, 1997).

### **II.2.2.3. VALEURS NUTRITIVES ET FACTEURS TOXIQUES OU ANTINUTRITIONNELS DES FEUILLES DE *CASSIA TORA***

#### **II.2.2.3.1- Valeurs nutritives**

Les feuilles de *Cassia tora* comme celles d'autres légumineuses constituent une importante source de nutriments (tableau IV). Elles sont relativement riches en protéines (12-30%) (Lebas, 2004 ; Adjoudji et al., 2005 ; Mbaiguinam et al., 2005 ; Nuha et al., 2010 ; OSSEBI, 2010). Elles ont un meilleur profit en acides aminés essentiels. Ces derniers sont à des concentrations importantes exceptés les acides aminés soufrés, la cystine et la méthionine (tableau VII). Elles contiennent une proportion variable et importante de cellulose brute (2-27%MS) et une faible teneur (4-5%) de matières grasses. La teneur en énergie métabolisable (1495.2kcal/kg) définit par Limcangco-Lopez, (1989) pour les farines de feuilles légumineuses en général, est inférieure à celles obtenues (2688.5Kcal/kg) par (Nuha et al., 2010) respectivement pour les feuilles fraîches et fermentées de *Cassia*. Une teneur en énergie métabolisable de 2050.5 Kcal/kg avec la farine de feuilles séchées de *Cassia tora* a été obtenue par Ossebi, (2010). Selon plusieurs auteurs, la teneur en cendres des feuilles de *Cassia tora* varie entre 2.1 et 18%MS et ces cendres contiennent des quantités importantes de calcium et de potassium, moyennes de Sodium, magnésium et de phosphore. Le fer n'est présent que sous forme de trace (Lebas, 2004 ; Mbaiguinam et al., 2005 ; Ndong et al., 2007 ; OSSEBI, 2010).

**Tableau VI: valeur nutritionnelle des feuilles et de la farine de *cassia tora* (%MS)**

<b>Constituants</b>	<b>MS</b>	<b>PB</b>	<b>MG</b>	<b>CB</b>	<b>ENA</b>	<b>MM</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>	<b>Na</b>	<b>K</b>	<b>Fe</b>	<b>EM</b>	<b>Mg</b>	<b>Auteurs</b>
Feuilles	75	12.70	1.76	26.80	46.95	2.41								<b>Meriem, (2004)</b>
Feuilles	35-42	12-14	4-5	18-21		9-10								<b>Lebas, (2004)</b>
Feuilles	41.3	13.2	4.4	19.9	52.7	9.9	2.81	0.57						<b>Fao, sd</b>
Feuilles		5.6	0.1	2.3		2.1	0.60							<b>Ndong et al., (2007)</b>
Feuilles fermentées		20.2				18	2.7	0.28	0.13	3.1	0.4		0.149	<b>Mbaiguinam et al., (2005)</b>
Feuilles brute (non séchée)		21.4	4.8	13.9	53.1	10.5	2.82	0.93					0.502	<b>Adoudji et al., (2005)</b>
Feuilles brute (non séchée)	93.5	21.87	3.97	18.7	36.4	12.5	2.93	0.38	0.15	1.92	0.03	2688.5	0.38	<b>Nuha et al., (2010)</b>
Feuilles fermentées	90.7	30.2	4.12	19.29	18.75		2.86	0.73	0.24	2.26	0.04	2328.8	0.59	
Feuilles fermentées et séchées	92.05	30.01	3.79	21.84	16.86		2.62	0.69	0.16	2.00	0.05	2215.9	0.7	
Feuilles séchées	92.19	27.44	3.82	16.8	25.7	15.1 5	3.13	0.43	0.01	1.29	-	2050.5	-	<b>OSSEBI, (2010)</b>

**Tableau VII:** Composition en acides aminés des feuilles de *Cassia tora*

Acides aminés	Feuilles fraîches (mg/100kg de poids)	Feuilles fermentées (mg/100kg de poids)
Threonine	980	522
Valine	1606	1282
Cystine	13	4
Methionine	11	18
Isoleucine	1181	987
Leucine	2234	1803
Tyrosine	435	239
Phenylalanine	1562	1022
Lysine	1477	790
Histidine	664	356
Arginine	1314	601
Acide aspartique	3786	1345
Serine	863	505
Proline	1769	858
Glycine	1428	1074
Alanine	1595	1638

Source : (Mbaiguinam et al., 2005)

#### II.2.2.3.2- Facteurs toxiques ou antinutritionnels

Le *Cassia tora* est considéré comme une plante à poison mais dont les substances toxiques n'ont pas été clairement définies. Selon certains auteurs, les feuilles, tiges comme les graines sont toxiques à l'état vert ou sec. Les feuilles contiennent des facteurs toxiques comme les anthraquinones, l'émodine, les nitrites et les nitrates (*Pal et al., 1997 ; Perkins et payne, 1985*) cité par *Meriem, (2004)*. En plus des nitrates, (*Nuha et al., 2010*) ont identifié des tannins, polyphénols et des phytates (**tableau VIII**) dans les feuilles de *Cassia tora* à des concentrations respectivement de 0.45, 1.40 et 0.31%MS.

Ces teneurs seraient significativement réduites dans des feuilles fermentées, fermentées et séchées, ou préparées. (*Falade et al., 2004*) ont mis aussi en évidence l'existence de tannins et d'oxalate dans les feuilles de *Cassia*. Les effets néfaste de cette plante ont été observé chez l'homme, caprins, volailles et d'autres animaux.

Ils se traduisent par des diarrhées intenses avec des lésions inflammatoires dégénératives au niveau du proventricule, de l'intestin, du cœur, du foie, et des reins associées à une anémie chez la volaille supplémentée (*Suliman, 1987 ; Seck et al., 1999*).

**Tableau VIII:** Facteurs antinutritionnels des feuilles de *Cassia tora* (mg/100g de poids)

Eléments	Tanins	Polyphenols	Phytates	Auteurs
Type de feuilles				
Feuilles brute (non séchée)	453.53	1402.75	310.41	<b>(Nuha et al., 2010)</b>
Feuilles fermentées	1204.30	981.26	196.14	
Feuilles fermentées et séchées	1183.65	890.01	77.90	

### II.2.3. UTILISATION DES FEUILLES DE *CASSIA TORA* EN ALIMENTATION DE LA VOLAILLE

Du fait de leur richesse en protéines, en minéraux et en vitamines (A et C) les feuilles de *C. tora* ont été utilisées aussi bien en alimentation animale qu'humaine (**Rangaranjan et al., 1998 ; Mbaiguinam et al., 2005**).

En alimentation humaine, les graines de *C tora* ont été par convention employées dans toute la région asiatique pendant plusieurs siècles. Les graines ont une saveur favorable, ainsi elles ont été employées populairement comme thé en Corée (**Ahn, 1998 ; Kim et al., 1990**).

Cependant, en alimentation animale, le bétail et la volaille ne consomment pas volontairement les feuilles de cette plante à l'état vert du fait de leur odeur désagréable. Toutefois, elles peuvent servir de nourriture pour les animaux lorsqu'elles sont utilisées sous forme d'ensilage ou de farine (**Gupta et al., 1970 ; Meriem, 2004**). **Fao (sd)** a rapporté que la farine des feuilles de *Cassia tora* peut être incorporées jusqu'à 5 à 15 % respectivement dans l'alimentation des volailles et des vaches laitières sans aucun effet néfaste sur la productivité et l'état sanitaire des animaux. Ces observations ont été confirmées par les travaux de **Gupta et al., (1970)** chez les poussins et des poules pondeuses en incluant 5 % de farine de feuilles de *C. tora* dans leur alimentation. Ils ont montré que l'incorporation jusqu'à 10 % de farine de feuilles de *C tora* en substituant au son de blé dans l'alimentation des poussins de chair a entraîné une augmentation significative de l'indice de consommation, mais n'a eu aucun effet néfaste sur la consommation alimentaire et le gain de poids des sujets. Chez les poules pondeuses, (**Gupta et al., 1970**) ont observé que l'incorporation de 10 % de la farine des feuilles de *C. tora* non traitées a significativement détérioré la production d'œufs, le gain de poids et l'indice de consommation accompagné d'une chute de poids des ovaires et d'une hypertrophie du foie et de la thyroïde des sujets comparé au témoin. Ils ont également observé une diminution des digestibilités des nutriments organiques excepté celle des protéines. Par ailleurs, **Ayssiwede et al., (2010)** ont montré que l'incorporation jusqu'à 15% de la farine de

feuilles de *Cassia tora* en substitution du tourteau d'arachide dans le régime alimentaire des poulets indigènes adultes du Sénégal n'a entraîné aucun effet néfaste sur leurs performances zootechniques et les coefficients d'utilisation digestive et métabolique des nutriments et de l'énergie métabolisable des rations, et ce avec les meilleurs coefficients de rétention à 5% d'incorporation. (Arruda et al., 2010) ont aussi constaté que l'inclusion d'un taux élevé (20 %) de farine de feuilles de *C. obtusifolia* dans l'alimentation des poulets Isa Label a significativement diminué la digestibilité des nutriments (excepté l'énergie métabolisable) comparé au témoin. Ils ont justifié cette réduction des taux de rétention non seulement par le stade physiologique des oiseaux, mais aussi par la forte teneur en fibres des feuilles et la présence de facteurs antinutritionnels. Cependant à ce taux, ces auteurs ont noté une amélioration significative de ces différents paramètres lorsque la farine de feuilles de *Cassia* a été traitée (farine obtenue après trempage des feuilles pendant une demi-heure dans l'eau puis séchage à l'ombre) . Ils ont attribué l'amélioration des performances à l'élimination dans l'eau des facteurs toxiques solubles tels que les nitrites et nitrates.

## II.2.4. AUTRES RANC UTILISEES EN ALIMENTATION ANIMALE

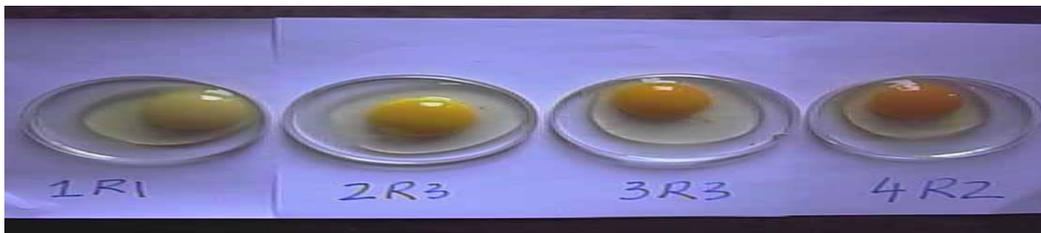
### II.2.4.1.1. Feuilles de *Moringa oleifera*

Du fait de leurs qualités nutritives exceptionnelles, les feuilles de *M. oleifera* ont été utilisées aussi bien en alimentation humaine qu'animale (Kerrharo, 1974 ; Price, 2007). De nombreux auteurs se sont intéressés à l'utilisation de la farine de ces feuilles en alimentation animale.

L'étude menée par Bello, (2010) a montré que l'inclusion jusqu'à 16 % de la farine de *M. oleifera* dans l'aliment de type croissance-finition chez les poulets locaux améliore le poids vif, le GMQ, l'indice de consommation accompagné d'une baisse de la prise alimentaire. Une coloration jaune foncé de la peau et de la graisse est constatée à 24 %, elle a entraîné aucun effet néfaste sur les poids et rendements carcasse et les poids des organes des poulets locaux.

Tendonkeng et al., (2008) ont montré que l'incorporation jusqu'à 6% de farine de feuilles de *M. oleifera* dans la ration finition des poulets de chair en substitution au tourteau de soja, n'a eu aucun effet négatif sur le GMQ, la consommation et l'indice de consommation alimentaire. Ils ont également observé que le prix du kg d'aliment et le coût nécessaire pour produire un kg de poids vif ont augmenté proportionnellement au taux d'inclusion de la farine de feuilles. Ces auteurs ont attribué cette augmentation au prix de l'huile et à l'indice de consommation.

Par ailleurs, (**Kaijage et al., 2003** et **Kakengi et al., 2007**) en incorporant jusqu'à 20% de feuilles de *M. oleifera* dans la ration des pondeuses ont constaté une amélioration significative de la coloration en jaune du jaune d'œuf (**figure 8**), de la productivité et de la consommation alimentaire chez les poules pondeuses. Ces auteurs ont attribué cette coloration du jaune d'œuf à l'existence des pigments ( $\beta$ -carotènes) dans les feuilles de *M. oleifera*. Toutefois, à 20 % d'incorporation de la farine de ces feuilles, (**Kakengi et al., 2007**) ont observé une dépréciation de l'indice de consommation, une baisse de la production et du taux de ponte et une diminution du poids d'œufs. Ces résultats suggèrent que la farine de feuilles de *M. oleifera* pourrait partiellement ou complètement remplacer la farine de graine de tournesol et améliorer les caractéristiques de qualité des œufs et des préférences du consommateur, voire améliorer la valeur marchande des œufs.



**Figure 8** : Coloration du jaune d'œufs des poules pondeuses nourries aux rations contenant respectivement 0, 5, 10 et 20 % de farine de feuilles de *Moringa oleifera* (Kaijage, 2003).

Par ailleurs, (**Cariaso, 1988**) cités par **Limcangco-Lopez, (1989)** et (**Olugbemi et al., 2010**) en incorporant 7,5-10 % respectivement de farine de feuilles de *M. oleifera* dans la ration à base de manioc chez des poulets de chair, ont observé une diminution significative du GMQ, de la consommation et une détérioration de l'efficacité alimentaire. Ceci pourrait s'expliquer par la présence dans le manioc de l'acide cyanhydrique. Le jaunissement de la peau, du bec et des pattes était plus prononcé chez les sujets nourris à base de feuilles que le témoin.

#### **II.2.4.1.2. Feuilles de *Leucaena leucocephala***

La connaissance des valeurs nutritionnelles, des facteurs antinutritifs et toxiques des feuilles de *Leucaena* a permis aux chercheurs de les expérimenter en alimentation animale dans le but d'améliorer les productions animales dans les pays en voie de développement.

Les travaux menés par **OSSEBI, (2010)** ont montré que l'incorporation jusqu'à 21 % de la farine de feuilles de *Leucaena leucocephala* n'a entraîné aucun effet néfaste sur les performances (GMQ, consommation alimentaire, indice de consommation) des poulets locaux

adultes. Par ailleurs, *Satyanarayana Reddy et al., (1987)* ont montré que la supplémentation des poussins males par l'inclusion de la farine de feuilles de *Leucaena leucocephala* jusqu'à 12% dans la ration, a entraîné une détérioration significative du gain de poids et de l'indice de consommation par rapport au témoin. Ces auteurs ont attribué ces effets néfastes observés à la présence de la mimosine dans les feuilles de *Leucaena leucocephala* et ont recommandé de ne dépasser 3% d'incorporation. (**Labadan, 1969 ; Mateo et al., 1970 ; Vohra et al., 1972 ; Ter Meulen et al., 1984 et Hussain et al., 1991**) ont montré que l'incorporation de 20-40% de la farine de *Leucaena leucocephala* dans la ration des poussins, des poulets de chair et des pondeuses, a entraîné une baisse significative des performances de croissance, des caractéristiques de la carcasse, de la production, du taux de ponte et une augmentation de la mortalité des oiseaux. Ils ont montré que la mimosine non éliminée et accumulée dans les tissus de l'animal pourrait être toxique pour l'alimentation humaine. Par ailleurs, (**Ross et Springhall, 1963 et Ter Meulen et al., 1984**) ont constaté chez les poulets nourris avec une ration contenant 10-30 % de la farine de *Leucaena leucocephala*, un retard de croissance et une dépréciation de l'efficacité alimentaire malgré le traitement préalable des feuilles par du sulfate de fer. Des résultats similaires avaient été aussi enregistrés par (**D'Mello et Thomas, 1978**) à 15 % d'inclusion. Ils ont attribué ces effets néfastes à la faible teneur en énergie des feuilles et à la présence de mimosine. Cependant, les effets néfastes observés par (**Ter Meulen et al., 1984**) ont été attribués plus aux graines qu'aux feuilles puisqu'ils ont incorporé dans le régime des poussins, 20% de farine renfermant 36% feuilles et 64% graines de *Leucaena leucocephala*, les graines étant plus riches en mimosine et autres facteurs antinutritionnels. Ces résultats sont contraires à ceux de (**Preston, 1987 ; Atawodi et al., 2008**) qui n'ont obtenu aucun effet négatif en incluant jusqu'à 10% de la farine de feuilles de *Leucaena leucocephala* dans la ration des monogastriques (poules pondeuses). D'après les observations de (**Springhall., 1965**), la volaille supporte mieux les rations à taux élevé de mimosine contrairement aux ovins chez lesquels une dose de 0.68g/kg a été reconnue létale (**Hegarty et al., 1964**).

#### **II.2.4.1.3. Manioc (*Manihot esculenta*)**

Cette plante racine est cultivée en grande quantités en Afrique, Asie, Amérique latine, à la fois pour l'alimentation humaine et comme aliment du bétail. **Iheukwumere et al., (2008)** en incorporant de 10-15% des feuilles de manioc dans la ration des poussins, des poulets de chair et des pondeuses, a entraîné une baisse significative des performances de croissance, des caractéristiques de la carcasse, de la production, du taux de ponte et une augmentation de la

mortalité des oiseaux. Ils ont aussi remarqué que les poids du cœur, du foie et de la graisse abdominale des traitements témoin et 5 % d'inclusion de la farine de feuilles de manioc étaient significativement supérieurs aux autres traitements.

#### II.2.4.2. UTILISATION DES INSECTES ET INVERTEBRES

**Farina et al., (1991)** ont démontré que les œufs et les larves de termites sont particulièrement appréciés des poussins, pintadeaux et canetons, tandis que les insectes sont consommés par les oiseaux adultes.

**Agbédé et al., (1994)** ont étudié la réponse des poulets de chair dans un élevage camerounais, nourris avec un régime contenant 3,6% de farine de vers de terre (*Eudrilus eugeniae*), en comparaison avec des poulets nourris avec un régime contenant 5% de farine de viande. Il ressort de cette expérience que les poulets nourris avec la farine de vers de terre présentent les mêmes consommations alimentaires journalières moyennes, les mêmes gains de poids moyens journaliers et les mêmes indices de consommation moyens.

La substitution de la farine de viande par la farine d'*Eudrilus eugeniae* s'avère donc efficace. Il faut toutefois prendre en compte le rôle de vecteur joué par le ver de terre dans la transmission de certains cestodes comme *Davainea* et *Raillietina* (il en est de même pour la transmission de trématodes par certains escargots). De plus à l'état frais, le ver de terre contient un principe inhibiteur de croissance qui peut être dénaturé par séchage au soleil.

**Barcelo et Barcelo, (1991)** ont déterminé la composition chimique de la farine d'escargots dorés (*Pila leopoldvillensis*) cru ou cuit. Les teneurs en protéines brutes, en calcium et en phosphore ont été respectivement de 53,2 % ; 6,0 % ; 0,5 % pour l'escargot cru, et de 52,3 % ; 6,5 % et 0,4 % pour l'escargot cuit. Ces farines d'escargots ont été données à des poulets de chair, et les résultats ont été comparés à ceux obtenus avec des poulets de chair nourris avec de la farine de poisson. Il ressort de ces expériences, d'une part, que la farine d'escargots cuits est plus appréciée que celle d'escargots crus. et d'autre part, que les oiseaux nourris avec la farine de poisson ont présenté un taux de conversion alimentaire légèrement supérieur à ceux nourris avec la farine d'escargots dorés cuits. Le gain de poids a été, quant à lui, comparable.

**June et al., (1991)** ont également réalisé une expérience d'alimentation de poulets de chair à partir de farine d'escargots (*Pomacea caniculata*), comparée à la farine de poisson et à la farine de viande osseuse. Cet essai a montré que la farine d'escargot peut remplacer celles de poisson ou de viande dans les rations pour poulets de chair. En effet, à raison de 4 % de l'aliment, la farine d'escargots a permis d'augmenter le poids à 45 jours. A raison de 8 à 12 %, l'efficacité de conversion alimentaire a été améliorée.

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

❖ **MATERIEL ET METHODES**

❖ **RESULTATS ET DISCUSSION**

❖ **RECOMMANDATION**

## CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

### I.1. INGREDIENTS ET FORMULATION DES RATIONS EXPERIMENTALES

#### I.1.1. COLLECTE ET TRANSFORMATION DES FEUILLES DE *CASSIA TORA*

Les feuilles de *Cassia tora* ont été collectées essentiellement dans la région de Thiès, notamment dans les champs de l'Ecole Nationale Supérieure Agriculture de Thiès (ENSAT) et des villages situés à ses environs. Des rameaux portant les feuilles ont été coupés et transportés à l'ENSAT où ils ont été étalés de façon homogène et peu épaisse pendant 1 à 2 jours sous un hangar semi ouvert et bien aménagé. Les rameaux et les brindilles ont été ensuite retirés et les folioles des feuilles ont été récupérées, étalées puis séchées pendant 1 à 2 jours au soleil doux (**figure 9**) jusqu'à ce qu'elles deviennent croustillantes ou friables. Le séchage permet en effet de réduire ou d'éliminer d'éventuels facteurs toxiques thermolabiles présents dans les feuilles. Celles-ci ont été alors transformées en farine à l'aide d'un broyeur à maille de 4mm de diamètre (**figure 10**). La farine de feuilles est conditionnée dans un sac d'environ 40 kg pour être gardée jusqu'à usage. Les autres matières premières ordinaires (maïs jaune, sorgho blanc, mil, son de blé, tourteau d'arachide, farine de poisson) ont été payées au niveau des marchés de Thiès et de Dakar. Ces dernières (maïs, sorgho et mil) ont été broyées (**figure 10**) avant d'être transportées à Dakar pour la formulation des rations. Des échantillons de ces différentes matières premières, y compris la farine des feuilles de *Cassia tora*, ont été constitués et soumis à l'analyse bromatologique avant leur utilisation dans la formulation des aliments expérimentaux.



**Figure 9:** Séchage (à gauche) et tas de feuilles séchées (à droite) de *Cassia tora*  
 Source : **Ayssiwede**



**Figure 10:** Moulins ayant servi au broyage des feuilles séchées (à gauche) et des céréales (à droite) utilisées dans les rations expérimentales

Source : **Bello**

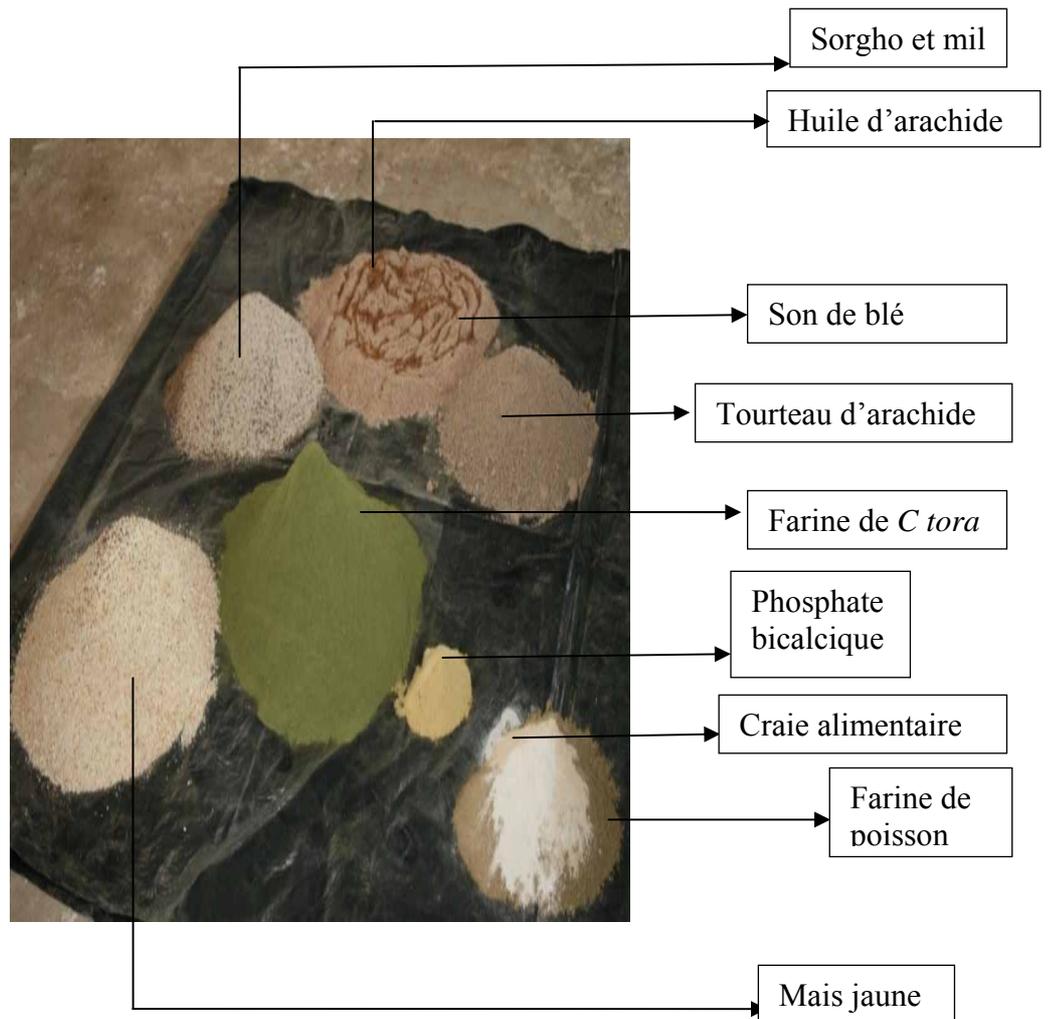
### **I.1.2. FORMULATION DES RATIONS EXPERIMENTALES**

A partir des résultats d'analyses des matières lères *Ayssiwede et al.,(2010)*, quatre aliments expérimentaux de type croissance iso-protéiques et iso-énergétiques ont été formulés. Il s'agit des rations témoin (CT<sub>0</sub> %) et celles à base de feuilles (CT<sub>5</sub> %, CT<sub>10</sub> % et CT<sub>15</sub> %) où la farine des feuilles de *Cassia tora* a été incorporée respectivement à 0, 5, 10 et 15 % dans la ration en substitution partielle au tourteau d'arachide. La composition en matières premières et la valeur bromatologique déterminée des rations expérimentales sont consignées dans le **tableau IX**. Ces rations ont été formulées au service de zootechnie Alimentation de l'EISMV

tandis que la fabrication de ces dernières c'est-à-dire la pesée et mélange des matières premières (**figure 11 et 12**) a été faite sur le site expérimental (ferme de l'EISMV)

**Tableau IX:** Composition en matières premières et valeurs bromatologiques calculées des rations expérimentales

Ingrédients	Témoin	Aliments à base de feuilles de <i>Cassia tora</i>		
	CT <sub>0%</sub>	CT <sub>5%</sub>	CT <sub>10%</sub>	CT <sub>15%</sub>
Matières premières				
Mais jaune	24	27	30	33.66
Sorgho	13	14	12.45	10
Mil	18.5	14.55	15	13
Huile d'arachide	0	0.65	1.2	2.3
Son de blé	17	14	9	6
Tourteau d'arachide	23	19	16	13.8
Farine de cassia tora	0	5	10	15
Farine de poisson	0.2	1.8	3	3.2
Lysine	0.32	0.24	0.2	0.17
Méthionine	0	0.03	0.05	0.07
Craie alimentaire	0.5	0.53	0.2	0
Phosphate bicalcique	1.18	0.9	0.6	0.6
Macrovitamix(CMV)	2	2	2	2
Liptol	0.15	0.15	0.15	0.15
Fintox	0.15	0.15	0.15	0.15
Valeurs bromatologiques calculées				
Matière sèche MS (%)	90.52	90.57	90.76	90.87
Protéine brute	20.82	20.57	20.46	20.21
Matière grasse	6.88	7.01	7.22	7.91
Cellulose brute	4.93	5.16	5.22	5.55
Lysine	0.93	0.91	0.93	0.93
Méthionine	0.40	0.42	0.43	0.42
Energie métabolisable EM (kcal/kg MS)	3099.14	3098.78	3151.45	3190.56
Cendre Ce	8.41	8.87	7.24	7.45
Calcium Ca	1.05	1.16	1.12	1.19
Phosphore P	0.67	0.69	0.68	0.67
Sodium Na	0.07	0.15	0.08	0.09
Potassium	0.57	0.15	0.58	0.59
Rapport EM/protéines (kcal/g)	14.88	15.06	15.40	15.78



**Figure 11:** Différents ingrédients ayant servi à la fabrication des rations expérimentales

Source : **Auteur**



**Figure 12:** Rations expérimentales distribuées aux poulets pendant l'essai

Source : **Auteur**

### **I.1.3. ANALYSES BROMATOLOGIQUES DES ALIMENTS**

Les analyses ont surtout concerné les rations expérimentales formulées. Elles ont été effectuées au Laboratoire d’Alimentation et de Nutrition Animale (LANA) et ont porté sur la détermination de la matière sèche (MS), des cendres ou matières minérales brutes, des protéines brutes (PB), de la matière grasse (MG), de la cellulose brute (CB), et des éléments minéraux (calcium, phosphore). Les teneurs en matière sèche et en cendres brutes des différents échantillons, ont été déterminées suivant les méthodes de la norme de l’Association Française de Normalisation, **AFNOR (1977)**. Le taux de protéines brutes est obtenu par la méthode de Kjeldahl ( $N \times 6,25$ ) et celui de la matière grasse par la méthode d’extraction sous reflux par l’éther éthylique ou de pétrole à l’aide de l’appareil de Soxhlet décrit par cette même norme. Quant à la cellulose brute, elle a été déterminée suivant l’**AFNOR (1993)** fondée sur la méthode de Weende. Le calcium a été dosé suivant la méthode photométrique d’absorption de la norme **AFNOR (1984)**, tandis que le dosage du phosphore total a été réalisé selon la méthode spectrophotométrique à 430 nm décrite par **AFNOR (1980)**. Les énergies métabolisables (EM) de ces différents aliments ont été calculées à partir de l’équation de régression de **Sibbald *et al.* (1980)** cités par **Leclercq *et al.* (1984)**.

### **I.2. CHEPTEL EXPERIMENTAL : ACQUISITION ET SUIVI DES POUSSINS**

L’expérimentation a porté sur 88 poussins de race locale sénégalaise d’environ quatre (4) semaines d’âge acquis auprès d’un groupement de femmes avicultrices dans le département de Thiès. Ces poussins après acquisition sont gardés pendant deux semaines au cours desquelles ils ont été nourris avec l’aliment témoin CT<sub>0</sub>. Dès le premier jour de l’achat, les poussins ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle et traités contre la coccidiose, déparasités, etc. Selon le programme de prophylaxie qui figure au tableau VIII. Durant l’expérimentation, le déparasitage à l’aide de citrate de pipérazine ou de l’albendazol et une vitaminothérapie (AMINTOTAL), ont été faits systématiquement toutes les quatre semaines tandis que l’utilisation des anticoccidiens pour la lutte coccidienne a été faite toutes les trois semaines (**tableau X**).

**Tableau X: Programme de prophylaxie médicale appliqué aux poussins acquis**

Age (jour)	Actes	Produits utilisés
28 (22/09/2010)	Vaccination contre la maladie de Newcastle	Itanew (injection IM)
28,29, 30,31	Administration d'antistress, d'antibiotique et d'antiparasitaire	Coliterravet et Citrate de pipérazine
32, 33, 34, 35	Administration d'anti-coccidiens	Amprolium 20%
37 (30/09/2010)	Vaccination contre la maladie de Gumboro	Hypragumboro-CH80 (eau de boisson)
37, 38, 39, 40	Administration anti-stress	Coliterravet (eau de boisson)
49 (12/10/2010)	Rappel vaccination contre la maladie de Newcastle et de Gumboro	Imopest (en injection IM) Hypragumboro-CH8 (eau de boisson)
49, 50, 51	Administration anti-stress	Néoxyvital
53-55, 74-76, 95-97	Administration d'anti-coccidien	Amprolium 20%, Anticox,
56, 84, 112	Administration d'antiparasitaires et de vitamines	Citrate de pipérazine, Albendazole et Amin'total

### **I.3. DISPOSITIF EXPERIMENTAL**

#### **I31 SITE ET PERIODE DE L'EXPERIMENTATION**

L'expérimentation s'est déroulée à la ferme de l'Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar durant la période d'octobre à décembre 2010. C'est une ferme expérimentale qui est située à la périphérie de Dakar, dans le département de Rufisque et précisément dans le village (Keur Ndiaye Lo) à environ 35 km de Dakar.

#### **I.4. CONDUITE DE L'ELEVAGE**

##### **I.4.1. PREPARATION DU BATIMENT, DU MATERIEL D'ELEVAGE ET DE CONTROLE DE PERFORMANCES**

Le bâtiment de l'expérimentation a été vidé, nettoyé avec de l'eau savonneuse et désinfecté à l'eau de javel et du grésil deux semaines avant la mise en place des sujets soit juste après acquisition des poussins. Les matériaux d'élevage (mangeoires, abreuvoirs...) ont été également lavés et désinfectés. Une deuxième désinfection du bâtiment a été réalisée avec un

virucide (VIRUNET) une semaine après la première. Le dispositif expérimental a été aménagé avec des cadres grillagés qui ont permis de constituer les différents lots et sous-lots. A la veille de la mise en place des sujets, la surface de chaque sous-lot a été couverte par une couche épaisse de la litière (en copeaux de bois). Un thermo-hygromètre a été installé pour le contrôle des paramètres d'ambiance (température, hygrométrie) et un pédiluve a été placé à l'entrée de la porte du bâtiment expérimental. Les mangeoires, abreuvoirs et autre matériel de contrôle de performance (balance, bague d'identification et les fiches de collecte des données) ont été placés dans les différents sous-lots

#### **I.4.2. ARRIVEE ET MISE EN LOTS DES OISEAUX**

Avant l'installation des sujets, un examen physique a été réalisé pour s'assurer de l'aptitude physique des animaux puis une identification a été faite à l'aide des bagues d'identification (**figure 13**). Les sujets ont été repartis selon un dispositif aléatoire complètement randomisé en 4 lots de 22 sujets chacun de poids sensiblement égal et correspondant aux quatre traitements alimentaires précédents (CT<sub>0</sub> % ; CT<sub>5</sub> % ; CT<sub>10</sub> % et CT<sub>15</sub> %). Chaque lot a été divisé en deux sous-lots de 11 sujets chacun (**figure 14**).



**Figure 13:** Identification des sujets ayant servi à l'expérimentation

Source : **Ayssiwede**

### I.4.3. PROGRAMME ALIMENTAIRE ET ABREUUREMENT

Pour les différents lots ainsi constitués, les quatre rations expérimentales formulées ont été distribuées aux poulets.

Chaque ration a été distribuée aux lots d'oiseaux correspondant selon le dispositif expérimental de mise en lot (**figure 14**). Les aliments ont été servis dans les mangeoires de type linéaire à un rythme de deux fois par jour (matin et soir).

De l'eau potable a été distribuée à volonté dans les abreuvoirs de type siphoniques en plastique avec une capacité de cinq litres. Ces derniers ont été nettoyés à un rythme de trois fois par semaine.



**Figure 14:** Dispositif expérimental

Source : **Auteur**

## **I.5. COLLECTE DES DONNEES**

### **I.5.1 LES PARAMETRES D'AMBIANCE**

Les paramètres d'ambiance (température et hygrométrie) ont été enregistrés quotidiennement au moyen d'un thermo-hygromètre à un rythme de deux fois par jour (Annexe).

### **I.5.2. POIDS VIF DES ANIMAUX**

Des pesées hebdomadaires et individuelles des sujets ont été réalisées chaque semaine durant toute l'expérimentation à l'aide d'une balance électronique de marque SF-400 de portée 5kg avec une précision de  $\pm 10g$  (**figure 15**). Cette opération a permis de déterminer le poids vif des animaux qui par la suite a été enregistré dans les fiches de pesée des animaux (Annexe).



**Figure 15:** pesée individuelle des poulets

Source : **Bello**

### **I.5.3. CONSOMMATION ALIMENTAIRE**

Des pesées quotidiennes des quantités d'aliments distribués et des refus ont été réalisées. Elles ont permis d'obtenir la consommation journalière des poulets par la différence entre la quantité des aliments distribuée et celle refusée. Les résultats obtenus ont été enregistrés à travers les fiches de collecte des données (Annexe).

### **I.5.4. CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE ET DES ORGANES**

A la fin de l'expérimentation, 20 sujets (5 sujets/lot), tous sexes confondus, ont été abattus pour l'étude des caractéristiques de la carcasse et des organes. Les animaux ont été saignés par section de la veine jugulaire du cou, échaudés à l'eau chaude et plumés manuellement. Les poids vifs des poulets avant l'abattage ont été mesurés ainsi que les poids des carcasses chaudes à l'aide de balance électronique SF-400. Les organes des cavités abdominale et

thoracique (cœur, foie, poumon et rate) ont été ensuite disséqués, enlevés et pesés séparément. La coloration jaune éventuelle de la peau et des graisses en jaune a été appréciée grâce à une technique de notation similaire à celle de *Kaijage et al. (2003)* allant de la note 1 à 4 en fonction de l'intensité de la coloration jaune observée (1 : absence de coloration jaune, 2 : légère à moyenne coloration jaune, 3 : assez à coloration bien jaune et 4 : coloration jaune intense à foncée).

### **I.5.5. CALCUL DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES**

Les données collectées ont été saisies dans le tableur Microsoft Excel et les différents paramètres zootechniques ont été calculés. Ainsi le gain moyen quotidien (GMQ), la consommation alimentaire quotidienne (CAQ), l'indice de consommation (IC), rendement carcasse (RC), le rendement ou ratio des organes (RO), et les mortalités éventuelles, ont été déterminés par traitement.

#### **I.5.5.1. CONSOMMATION ALIMENTAIRE INDIVIDUELLE**

La consommation alimentaire individuelle par définition c'est la quantité d'aliment consommée par le sujet sur une période de temps bien déterminée.

Elle a été déterminée selon la formule suivante :

$$\text{CAI (g/sujet/jour)} = \frac{\text{QAD(g)/période} - \text{QAR(g)/période}}{\text{Durée de la période(j)} \times \text{nombre de sujets}}$$

#### **I.5.5.2. GAIN MOYEN QUOTIDIEN**

Les mesures hebdomadaires de poids vifs des oiseaux ont permis de calculer le GMQ suivant la formule suivante :

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

### **I.5.5.3. INDICE DE CONSOMMATION**

C'est le rapport de la quantité d'aliment consommée pendant une période sur le gain de poids réalisé pendant cette même période. Il est donné par la formule suivante :

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

### **I.5.5.4. RENDEMENT CARCASSE**

C'est le rapport exprimé en pourcentage(%), du poids carcasse et du poids vif du sujet à l'abattage .Il a été déterminé par la formule suivante :

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

### **I.5.5.5- Rendement Organe (RO)**

Il consiste à faire le rapport entre le poids de l'organe et le poids vif du sujet à l'abattage. Il est exprimé en pourcentage.

$$RO(\%) = \frac{\text{Poids de l'organe}}{\text{Poids vif du sujet à l'abattage}} \times 100$$

### **I.5.5.6. TAUX DE MORTALITE**

Le taux de mortalité exprimé en pourcentage, a été calculé à partir des données recueillies sur la fiche de mortalité selon la formule suivante :

$$TM = \frac{\text{Nombre de sujets morts durant une période}}{\text{Effectif en début de période}} \times 100$$

### **I.5.6 EVALUATION ECONOMIQUE**

L'évaluation économique n'a tenu compte que de la charge des aliments car les autres valeurs liées au coût de production étant les mêmes pour les différents lots. Elle a été réalisée sur la base d'une part, des frais et prix d'acquisition sur le marché local des matières premières et sous-produits utilisés dans la formulation des aliments expérimentaux et d'autre part, du prix de vente du kilogramme de poids carcasse (2 000 FCFA) des poulets abattus. Les feuilles de *Cassia tora* incorporées dans la ration n'ont pas été payées. Mais dans l'évaluation du prix/kg d'aliment des rations expérimentales fabriquées (CT<sub>0%</sub> ; CT<sub>5%</sub> ; CT<sub>10%</sub> et CT<sub>15%</sub>), un prix forfaitaire de 50 FCFA/kg de feuilles sèches a été trouvé pour tenir compte du coût d'opportunité induit par le temps consacré à leur collecte et transformation. Les charges ou coûts alimentaires, le prix de vente de la carcasse, les marges brutes alimentaires (MBA) et les marges nettes de surplus (MNS) réalisés par oiseau ou par kg de poids carcasse ont été déterminés et enregistrés par traitement alimentaire de la même façon selon les formules ci-dessous.

Coût Alimentaire/poulet (FCFA) = IC \* Prix du kg d'aliment \* Poids vif (kg) du poulet

Coût Alimentaire/kg poids carcasse (FCFA) = [(Coût Alimentaire/poulet) ÷ Poids carcasse (kg) du poulet]

Prix de vente/carcasse de poulet (FCFA) = Poids carcasse (kg) du poulet \* Prix de vente/kg poids carcasse

MBA/carcasse de poulet (FCFA) = (Prix de vente/carcasse de poulet) - (Coût Alimentaire/poulet)

MBA/kg poids carcasse (FCFA) = (Prix de vente/kg poids carcasse) - (Coût Alimentaire/kg poids carcasse)

MNS/kg poids carcasse (FCFA) = (MBA/kg poids carcasse/lot) - (MBA/kg poids carcasse du lot témoin)

### **I.6. TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES**

L'analyse des résultats obtenus et la comparaison des moyennes entre les différents traitements, ont été effectuées par le test d'analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Science (SPSS) et complétée par le test de Duncan lorsque le test d'ANOVA a montré une différence significative.

## CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

### II.1. RESULTATS

#### II.1.1. PARAMETRES D'AMBIANCE

L'expérimentation s'est déroulée en fin de saison des pluies, début saison sèche où les températures enregistrées au sein du bâtiment dans la première moitié de l'expérimentation étaient légèrement élevées dans la matinée (27.1°C à 28.9°C) puis relativement élevées dans l'après midi (31.1°C à 32.0°C). Quant à l'hygrométrie, elle était comprise entre 35-50 % dans la matinée et 25-32 % dans la soirée. Dans la seconde moitié de l'expérimentation, les températures enregistrées au sein du bâtiment étaient de 22.1°C à 28.1°C la matinée et de 26.9°C à 28.1°C l'après midi. Quant à l'hygrométrie, elle était de 62 % à 63 % la matinée et de 35 % à 40 % l'après midi.

#### II.1.2. RESULTATS D'ANALYSE BROMATOLOGIQUE DES RATIONS UTILISEES

Les résultats obtenus d'analyse des différentes rations utilisées au cours de cet essai sont consignés dans le **tableau XI**. Il ressort de ce tableau que les pourcentages de certains éléments constitutifs des différentes rations expérimentales sont similaires, alors que le taux de matière grasse et de l'énergie métabolisable ont légèrement augmenté avec l'apport croissant de l'huile d'arachide et de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans les rations.

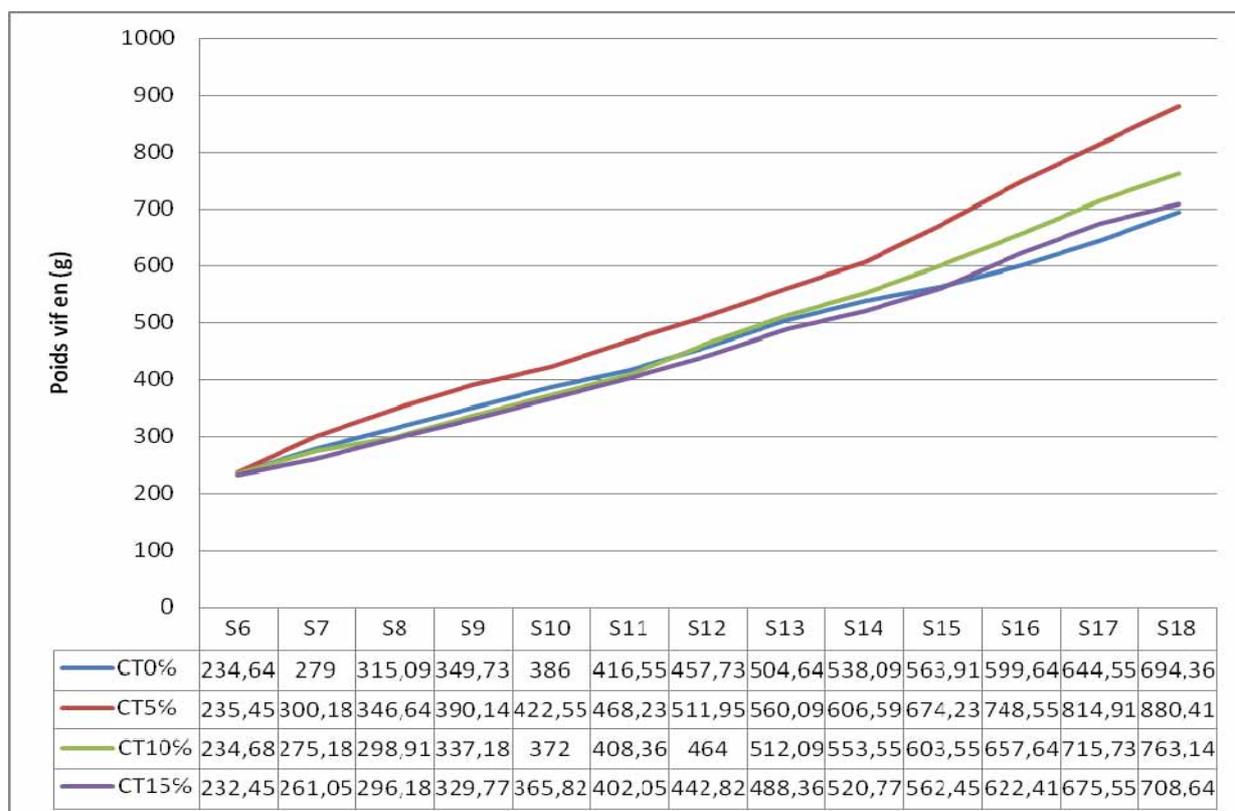
**Tableau XI:** Résultats d'analyse des rations expérimentales distribuées aux poulets

Paramètres	Témoin	Aliments à base de feuilles de <i>C tora</i>		
		CT <sub>5</sub> %	CT <sub>10</sub> %	CT <sub>15</sub> %
Matière sèche (%)	89,22	89,05	89,79	91,11
Matières organiques (%)	90,60	91,10	91,95	91,78
Protéine brute (% MS)	20,12	20,64	20,15	20,33
Matière grasse (% MS)	3,62	5,41	6,28	5,73
Cellulose brute (% MS)	3,67	4,13	4,17	4,81
ENA (% MS)	63,18	60,91	61,34	60,90
Matière minérale MM (% MS)	9,40	8,90	8,05	8,22
Energie Métabolisable (Kcal/kg MS)	3438,87	3515,40	3594,58	3500,24
Calcium, Ca (% MS)	0,74	0,94	0,71	0,76
Phosphore, P (% MS)	0,65	0,68	0,67	0,68
Rapport EM/protéine (kcal/g)	17,09	17,03	17,84	17,23

## II.1.3. EFFETS DES TRAITEMENTS ALIMENTAIRES SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET L'ETAT SANITAIRE DES POULETS LOCAUX

### II.1.3.1. EFFETS SUR LE POIDS VIF

L'effet de l'inclusion de la farine de feuilles de *C. tora* dans la ration sur l'évolution pondérale des poulets traditionnels en fonction de l'âge est illustré par la **figure 13**. De la 6<sup>e</sup> semaine jusqu'à la 14<sup>e</sup> semaine d'âge, les poulets des quatre lots ont présentés des poids vifs sensiblement identiques, mais avec un avantage non significatif chez les sujets du traitement CT5. De la 15<sup>e</sup> semaine d'âge jusqu'à la fin de l'expérimentation, une amélioration du poids a été observée chez des poulets des traitements à base de feuilles et cela de façon significative pour les sujets du lot 5 % comparé aux autres lots (0 %, 10 % et 15 %) où aucune différence significative n'a été observée entre les poids des animaux. Les poids vifs à l'abattage ont été de 694,36g, 880,41g, 763,14g et 708,64g respectivement pour les lots 0%, 5%, 10% et 15%. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'a été observée entre les lots témoin, 10% et 15% du début à la fin de l'expérimentation.



**Figure 16:** Evolution du poids vif des poulets indigènes du Sénégal nourris aux rations contenant 0% (CT<sub>0</sub>), 5% (CT<sub>5</sub>), 10% (CT<sub>10</sub>) et 15% (CT<sub>15</sub>) de farine de feuilles de *Cassia tora* en fonction de l'âge

### II.1.3.2. EFFETS SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN

Les gains moyens quotidiens (GMQ) obtenus par lot ou traitement alimentaire du début à la fin de l'expérimentation sont rapportés dans le **tableau XII**. Il ressort que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans l'alimentation a significativement amélioré le GMQ ( $P < 0,05$ ) des animaux de la 7<sup>ème</sup> à la 18<sup>ème</sup> semaine d'âge notamment chez les oiseaux du lot CT<sub>5%</sub> suivi dans une moindre mesure du lot CT<sub>10%</sub> puis CT<sub>15%</sub> comparé au témoin. De manière générale, l'augmentation de la vitesse de croissance a été de 29% ; 13% et 3% respectivement pour le lot CT5 ; CT10 et CT15. Le lot témoin a enregistré la plus faible croissance.

**Tableau XII:** Effet de l'incorporation de la farine de *Cassia tora* dans la ration sur le gain moyen quotidien (GMQ) des poulets locaux

Paramètre	Age en semaine	Traitements alimentaires			
		CT <sub>0%</sub>	CT <sub>5%</sub>	CT <sub>10%</sub>	CT <sub>15%</sub>
GMQ en fonction du temps	7-10	5,40±1.94 <sub>ab</sub>	6,681±1.67 <sub>b</sub>	4,904±1.97 <sub>a</sub>	4,762±2.85 <sub>a</sub>
	11-14	5,877±0.85 <sub>a</sub>	10,169±2.64 <sub>c</sub>	7,767±2.70 <sub>b</sub>	6,90±3.19 <sub>ab</sub>
	15-18	5,262±1.58 <sub>a</sub>	7,357±2.16 <sub>b</sub>	6,970±3.52 <sub>ab</sub>	5,72±3.28 <sub>ab</sub>
	7-18	5,571±1.01 <sub>a</sub>	7,807±1.14 <sub>b</sub>	6,385±1.85 <sub>a</sub>	5,73±2.40 <sub>a</sub>

a, b, c : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 %

### II.1.3.3 EFFETS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

L'effet des rations expérimentales sur l'évolution de la consommation alimentaire en fonction du temps est présenté dans le **Tableau XIII**. La consommation quotidienne d'aliment est plus faible dans le lot témoin que dans les lots expérimentaux (5 % ; 10 % et 15 %). Dans ces trois lots la consommation alimentaire a augmentée de façon régulière du début à la fin de l'expérimentation avec parfois des fluctuations. De manière générale, il ressort que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans l'alimentation des poulets à améliorer la consommation alimentaire des oiseaux et cela de façon significative ( $P < 0,05$ ) du début à la fin de l'expérimentation.

**Tableau XIII:** Effet de l'incorporation de la farine de *Cassia tora* dans la ration sur la consommation alimentaire (CA) des poulets locaux

Paramètre	Age en semaine	Traitements alimentaires			
		CT <sub>0</sub> %	CT <sub>5</sub> %	CT <sub>10</sub> %	CT <sub>15</sub> %
Consommation alimentaire moyenne (g/j)	7-10	25,27±0.00 <sub>a</sub>	25,842±0.00 <sub>b</sub>	28,097±0.00 <sub>c</sub>	27,890±0.00 <sub>d</sub>
	11-14	23,79±0.00 <sub>a</sub>	28,487±0.00 <sub>c</sub>	33,25±0.00 <sub>d</sub>	26,910±0.00 <sub>b</sub>
	15-18	27,92±0.00 <sub>a</sub>	38,730±0.00 <sub>b</sub>	42,57±0.00 <sub>c</sub>	42,715±0.00 <sub>d</sub>
	7-18	25,66±0.00 <sub>a</sub>	31,019±0.00 <sub>b</sub>	34,64±0.00 <sub>d</sub>	32,505±0.00 <sub>c</sub>

a, b, c : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 %

### II.1.3.4. EFFETS SUR L'INDICE DE CONSOMMATION

Les effets de l'incorporation de la farine de feuilles de cassia sur l'indice de consommation (IC) des poulets au cours de l'expérimentation sont résumés dans le **tableau XIV**. De manière globale l'indice de consommation (IC) n'a pas augmenté avec l'âge. Cependant ces résultats ont montré que l'inclusion de la farine de feuilles de *Cassia tora* n'a eu aucun effet néfaste significatif sur l'indice de consommation des sujets des différents traitements alimentaires comparé au témoin. Par ailleurs, de la 7<sup>ème</sup> à la 18<sup>ème</sup> semaine d'âge, l'indice de consommation a été significativement amélioré avec l'inclusion de la farine des feuilles (CT<sub>10</sub> et CT<sub>15</sub>) dans la ration des oiseaux comparé aux témoins. Enfin, l'indice de consommation le plus meilleur est obtenu avec le lot 5%.

**Tableau XIV:** Effet de l'incorporation de la farine de *Cassia tora* dans la ration sur l'indice de consommation (IC) des poulets locaux

Paramètre	Age en semaine	Traitements alimentaires			
		CT <sub>0%</sub>	CT <sub>5%</sub>	CT <sub>10%</sub>	CT <sub>15%</sub>
Indice de Consommation moyenne	7-10	6,29±3.28 <sub>ab</sub>	4,656±1.49 <sub>a</sub>	7,649±2.47 <sub>b</sub>	9,593±4.43 <sub>c</sub>
	11-14	5,884±2.94 <sub>a</sub>	5,341±1.95 <sup>a</sup>	7,34±3.46 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	8,612±5.91 <sub>b</sub>
	15-18	5,329±1.12 <sub>a</sub>	4,379±1.25 <sub>a</sub>	7,349±3.02 <sub>b</sub>	8,416±3.50 <sub>b</sub>
	7-18	5,835±1.92 <sub>a</sub>	4,792±0.93 <sub>a</sub>	7,447±2.00 <sub>b</sub>	8,87±2.93 <sub>c</sub>

a, b, c : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 %

#### II.1.3.5. EFFETS SUR L'ETAT SANITAIRE ET LA MORTALITE DES POULETS LOCAUX

De manière générale, l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux n'a pas entraîné d'effets néfastes sur l'état sanitaire des animaux. Mais vers la 13<sup>e</sup> semaine d'âge, des cas de variole aviaire sont survenus dans l'élevage occasionnant la mort de certains sujets malgré les mesures sanitaires mise en œuvre. Les taux de mortalité ont été significativement différents entre les lots. ils ont été de 40,9% (9 mortalités), 22,72% (5 mortalités), 9,08% (2 mortalités) et 18,18% (4 mortalités) respectivement pour les lots 0%, 5%, 10% et 15%., le taux de mortalité le plus élevé ayant été enregistré dans le lot témoin, on peut dire que l'incorporation de la farine de feuilles de *cassia tora* dans l'alimentation aurait réduit la mortalité des poulets

#### II.1.4. EFFETS SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE ET DES ORGANES

Les résultats relatifs aux effets de l'inclusion des feuilles de cassia sur les caractéristiques de la carcasse et des organes des poulets locaux sont consignés dans le **tableau XV**. L'inclusion de la farine de feuilles de *Cassia tora* n'a entraîné aucun effet négatif sur le rendement carcasse, les poids des organes des poulets. Elle a conduit à une amélioration significative notamment du poids carcasse et des poumons, en particulier à 5 % et 10 % d'incorporation. Par ailleurs, elle n'a induit aucune coloration jaune de la peau et de la graisse abdominale des carcasses des oiseaux des traitements à base de feuilles comparés aux témoins.

**Tableau XV:** Effet de l'incorporation de la farine de *Cassia tora* dans la ration sur les caractéristiques de la carcasse et des organes des poulets locaux

Caractéristiques	Traitements alimentaires				Signification
	CT <sub>0</sub>	CT <sub>5</sub>	CT <sub>10</sub>	CT <sub>15</sub>	
PV (g)	598,60±151,23 <sub>a</sub>	829,20±95,98 <sub>b</sub>	760,0±149,57 <sub>ab</sub>	629,20±66,45 <sub>a</sub>	**
PC (g)	462,20±119,79 <sub>a</sub>	640,60±70,51 <sub>b</sub>	572,80±124,04 <sub>ab</sub>	474,60±45,46 <sub>a</sub>	**
RC (%)	77,129±1.22	77,300±0.98	75,185±3.68	75,494±1.60	NS
Poids foie (g)	14,60±4.03	18,80±4.20	17,60±3.20	16,40±2.07	NS
Poids Cœur (g)	2.80±0.83	3.60±1.14	3.00±1.22	2.20±0.44	NS
Poids poumons (g)	3,40±1,517 <sub>a</sub>	7,20±2,950 <sub>c</sub>	6,00±1,22 <sub>bc</sub>	4.30±0,44 <sub>ab</sub>	***
Poids de tous ces organes	20.80±6.05	29.60±8.14	26.60±5.41	22.90±1.59	NS
Ratio RO	3.46±0.35	3.52±0.59	3.51±0.34	3.66±0.35	NS
Score coloration jaune de la peau	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	NS
Score coloration jaune du gras abdominal	1.00±0.00	1.00±0.00	1.20±0.44	1.40±0.54	NS

a, b, c : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 %

### II.1.5. EFFETS SUR LE RESULTAT ECONOMIQUE DES POULETS ELEVES

Les coûts de production alimentaire des rations expérimentales sont présentés dans le **tableau XVI**. Les prix des ingrédients sont ceux appliqués lors de leur acquisition au moment de l'essai, excepté celui du kilogramme de la farine de feuilles de *cassia tora* qui a été estimé à 50 FCFA., Le prix du kilogramme des rations alimentaires expérimentales a augmenté de façon progressive avec le taux d'incorporation de la farine des feuilles de *cassia tora*. Il a été de 176 FCFA, 182 FCFA ; 188 FCFA et 195 FCFA respectivement pour les aliments témoin, CT<sub>5</sub> %, CT<sub>10</sub> % et CT<sub>15</sub> %.

Les coûts ou charges alimentaires/kg de poids carcasse ont été significativement différents entre les traitements alimentaires. Ils ont été de 1332,89, 1127,9, 1866,64 et 2291,91 FCFA/kg poids carcasse respectivement pour les traitements CT<sub>0</sub>, CT<sub>5</sub> %, CT<sub>10</sub> % et CT<sub>15</sub> %. A raison d'un prix de vente de 2000 FCFA par kilogramme de poids carcasse (PC), les marges brutes alimentaires dégagées, 667 FCFA, 872 FCFA, 133 FCFA et 292 FCFA/kg PC

respectivement pour les traitements CT<sub>0</sub>, CT<sub>5</sub>, CT<sub>10</sub> et CT<sub>15</sub> ont été significativement différentes ( $p < 0,05$ ). Par rapport au traitement témoin (CT<sub>0</sub>), le traitement 5% a permis de dégager une marge nette supplémentaire de 205FCFA/kg de poids carcasse contrairement aux deux autres traitements qui ont enregistrés des marges nettes négatives, -534 et -959 respectivement pour le traitement CT<sub>10</sub>% et CT<sub>15</sub>% (**tableau XVII**).

**Tableau XVI:** Coûts de production des aliments ayant servi à l'expérimentation

Ingrédients	Prix unitaire (Fcfa/kg)	Traitements alimentaires			
		CT <sub>0</sub> %	CT <sub>5</sub> %	CT <sub>10</sub> %	CT <sub>15</sub> %
Mais jaune	160	3840	4320	4800	5385,6
Sorgho	175	2275	2450	2178,75	1750
Mil	185	3422,5	2691,75	2775	2405
Huile d'arachide	1110	0	780	1440	2640
Son de blé	100	1487,5	1225	787,5	525
Tourteau d'arachide	150	3450	2850	2400	2070
Farine de cassia	50	0	250	500	750
Farine de poisson	415	83	747	1245	1328
Lysine	2480	793,6	595,2	496	421,6
Méthionine	4500	0	135	225	315
Craie alimentaire	90	45	47,7	18	0
Phosphate bicalcique	184	217,12	165,6	110,4	110,4
Macrovétamix (CMV)	860	1720	1720	1720	1720
Liptol	1640	246	246	246	246
Fintox	1044	156,6	156,6	156,6	156,6
Coût total	13170,5	17736,32	18629,85	19598,25	20573,2
Prix/kg d'aliment (Fcfa)	-	176.00	182.00	188.00	195.00

**Tableau XVII:** Evaluation des marges bénéficiaires par traitement alimentaire

Paramètres	Traitements alimentaires			
	CT <sub>0</sub> %	CT <sub>5</sub> %	CT <sub>10</sub> %	CT <sub>15</sub> %
Prix du kg d'aliment (FCFA)	176	182	188	195
Indice de consommation (7-18semaines)	5.83	4.79	7.44	8.87
Coût Alimentaire/poulet (FCFA)	615	723	1064	1088
Coût Alimentaire/kg poids carcasse (FCFA)	1333	1128	1867	2292
Prix du kg de poids carcasse (FCFA)	2000	2000	2000	2000
MBA/carcasse de poulet (FCFA)	309	558	81	139
MBA/kg poids carcasse (FCFA)	667	872	133	292
MNS/kg poids carcasse (FCFA)	0	205	-534	-959

## II.2. DISCUSSION

### II.2.1. PARAMETRES D'AMBIANCE

Les températures et l'hygrométrie relative de l'air enregistrées dans cette étude ont varié respectivement entre 27.1°C et 28.9°C avec une hygrométrie de 35 % et 50 % le matin et 31.1°C à 32.0°C avec une hygrométrie de 25 % à 32 % l'après midi dans la première moitié de l'expérience. Dans la deuxième moitié de l'expérimentation, elle a varié entre 22.1°C à 28.1°C avec une hygrométrie de 62% à 63% dans la matinée et de 26.9°C à 28.1°C avec une hygrométrie de 35% à 40% l'après midi. Ces résultats ne sont pas conformes aux paramètres d'ambiances préconisés par **Bordas et Minvielle (1997)** et divers auteurs qui recommandent une température de 27-28°C et une hygrométrie variant entre 40%-70 % au sein d'un bâtiment d'élevage.

### II.2.2. Valeurs nutritives des rations expérimentales

L'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans les différentes rations expérimentales (CT<sub>0</sub> ; CT<sub>5</sub> ; CT<sub>10</sub> et CT<sub>15</sub>), ont montré une diminution progressive de leurs teneurs en énergie métabolisable, voire de leurs ratios EM/protéines avec l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora*. Cette diminution peut être expliquée par l'augmentation du taux de fibres des rations rapporté. En effet, l'inclusion des feuilles de *C. tora* a entraîné une augmentation des taux de cellulose brute et de cendres brutes des rations, et par conséquent une réduction de leur niveau énergétique avec l'élévation progressive des taux d'incorporation de la farine de feuilles. Cependant, l'augmentation significative du taux de MG constatée avec l'incorporation des feuilles peut être expliquée par l'adjonction d'huile végétale dans les rations à base de feuilles.

## II.2.3. EFFET DE L'INCORPORATION DE LA FARINE DE FEUILLE DE CASSIA TORA SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE

### II.2.3.1. EFFET SUR LE POIDS VIF

L'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans l'alimentation des poulets indigènes a montré une augmentation non significative du poids des animaux dans les différents lots du début à la 14<sup>e</sup> semaine de l'expérimentation. Cependant, il a augmenté de façon significative de la 15<sup>e</sup> semaine jusqu'à la fin de l'expérimentation dans les lots 5% et 10% comparé au témoin. Ces résultats sont en accord avec ceux de **Gupta et al. (1970)** qui en incluant 5% à 10% de farine de feuilles de *C. tora* dans l'alimentation des poussins et des poules pondeuses n'ont observé aucun effet néfaste sur le poids des animaux.

De même, ces résultats sont comparables à ceux obtenus par **Ossebi, (2010)** qui a montré que l'incorporation jusqu'à 15% de la farine de feuilles de *Cassia tora* a entraîné aucun effet néfaste sur les performances de croissances en particulier le poids des poulets locaux. De même, ces résultats sont semblables à ceux de **Bello, (2010)** qui a enregistré des poids moyens à 17 semaines d'âge d'environ 912 g chez des poulets locaux du Sénégal nourris avec un aliment non conventionnel (*Moringa oleifera*). Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par **Hussain et al. (1991)**, **Malynicz (1972)** et **Chen et al. (1981)** cités par **D'Mello (1992)** qui avec 15-20 % de la farine de feuilles de *Leucaena* et **Tsega et Tamir (2009)** avec 10 % de la farine de feuilles de patate douce, ont observé une amélioration des performances de croissance (poids) chez les poulets de chair. Nos résultats sont cependant en désaccord avec ceux obtenus par **Suliman et al. (1987)** qui ont constaté que l'augmentation du taux d'inclusion (2,5-10%) de farine de feuilles fermentées de *Cassia* dans l'alimentation des poussins a entraîné une baisse significative du gain de poids, et ce à partir de 5% d'incorporation. Toutefois, la baisse de performances signalée par ces auteurs à 5% d'incorporation serait selon **Mbaiguinam et al. (2005)**, surtout due à la fermentation des feuilles, car ce traitement entraîne une perte des protéines (environ 35%) et des acides aminés (15 à 45%) sauf la méthionine et l'alanine, comparée aux feuilles non fermentées.

Les poids enregistrés dans cette étude est similaire à ceux trouvés par **Bulgen et al, (1992)** ; **Ali, (2001)** ; **Missohou et al, (2002)** et **Fotsa, (2008)** qui ont enregistrés des poids moyens de 890g ; 756g ; 558g et 583g respectivement à 17 ; 12 ; 12 ; et à 10 semaines d'âge

Par ailleurs, nos résultats sont inférieure à ceux de **Adedokun et al, (2001)**; **Mérat et Bordas, (1982)** qui ont trouvé des poids de 840g et 469g respectivement à 15 et 8 semaines.

### II.2.3.2. EFFETS SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN

L'incorporation de la farine de feuilles de *cassia tora* dans l'alimentation des poulets indigènes a entraîné une amélioration significative du GMQ de la 10<sup>e</sup> à la 18<sup>e</sup> semaine d'âge dans le lot 5% par rapport aux autres traitements. Nos résultats à 5% d'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* sont semblables à ceux de **Bello, (2010)** (8.7g/j), résultats trouvés chez les poulets locaux élevés dans les mêmes conditions. Il en est de même pour **Tendonkeng et al. (2008)** qui ont montré que l'incorporation jusqu'à 6% de farine de feuilles de *M. oleifera* dans la ration finition des poulets de chair en substitution au tourteau de soja, n'a eu aucun effet négatif sur le GMQ. Ces résultats sont par contre supérieurs à ceux trouvés par **Ali, (2001)** (3.57g/j) à 12 semaines d'âge. Nos résultats sont cependant en désaccord avec ceux trouvés par **Gupta et al., (1970)** qui ont observé que l'incorporation de 10 % de la farine des feuilles de *C. tora* non traitées Chez les poules pondeuses a significativement détérioré le gain de poids. Il en est de même pour **Labadan (1969), Mateo et al., (1970), Vohra et al., (1972), Ter Meulen et al., (1984) et Hussain et al., (1991)** qui ont montré que l'incorporation de 20-40 % de la farine de *leucaena leucocephala* dans la ration des poussins, des poulets de chair et des pondeuses, a entraîné une baisse significative des performances de croissance. Par ailleurs, ils sont inférieurs à ceux trouvés par **Safalaoh, (1998) ; OSSEBI, (2010)**, qui ont trouvé respectivement 10.7g/j et 12.65g/j à des poids adulte. Cet écart pourrait être due au fait que ce paramètre a été évalué chez des sujets adultes pour ces deux auteurs cités précédemment.

### II.2.3.3. EFFET SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Du début à la fin de l'expérimentation, il a été constaté que la consommation alimentaire augmente avec le taux d'incorporation pour les traitements 5 % et 10 %. L'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* a amélioré de façon significative la consommation alimentaire des poulets respectivement dans les lots 10 % ; 5 % et 15 % comparé au témoin. La baisse de la consommation alimentaire dans le lot témoin pourrait être expliquée par la forte présence de la variole dans ce lot et qui a entraîné par conséquent une diminution de la consommation alimentaire. Nos résultats sont comparables à ceux de **Hussain et al. (1991), Malynicz (1972) et Chen et al. (1981)** cités par **D'Mello (1992)** qui avec 15-20 % de la farine de feuilles de *Leucaena* et **Tsega et Tamir (2009)** avec 10 % de la farine de feuilles de

patate douce, ont observé une amélioration des performances de croissance chez les poulets de chair. Ces résultats sont également semblables à ceux de **Kaijage et al. (2003)** et **Kakengi et al. (2007)** qui avec des taux élevés (20 et 15% respectivement) ont constaté une amélioration significative de la productivité et de la consommation alimentaire chez les poules pondeuses. Ces résultats sont cependant en désaccord avec ceux de **Bello, (2010)** trouvés dans les mêmes conditions chez les poulets locaux. Ces consommations sont par contre inférieures à ceux de **Bulgen et al, (1992)** ; **Ali, (2001)** ; **OSSEBI, (2010)**, qui ont trouvé respectivement de 45g/j ; 76g/j ; 70.26g/j à 20 semaines d'âge et au poids adulte. Cette baisse de la consommation alimentaire chez nos poulets pourrait s'expliquer à deux niveaux : d'une part par l'interruption de l'éclairage durant l'expérimentation qui a duré au moins 45 jours et par conséquent les animaux ne pouvaient plus consommer normalement la nuit ; et d'autre part du fait que ce paramètre a été mesuré chez des sujets adultes pour ses auteurs cités. Ils sont cependant supérieurs à ceux trouvés par **Safalaoh, (1998)** qui est de 29g/j chez un poulet adulte. Nos résultats sont semblables à ceux de **Bello, (2010)** (39.7g/j) trouvés dans les mêmes conditions chez les poulets locaux.

#### **II.2.3.4 EFFETS SUR L'INDICE DE CONSOMMATION**

Cette étude montre une augmentation de l'indice de consommation proportionnellement avec le taux d'inclusion de la farine de feuilles de *cassia tora* dans l'alimentation et ceci de façon significative dès la 7<sup>e</sup> semaine. Il ressort que l'incorporation de la farine de feuille de *cassia tora* à 15 % dans l'alimentation des poulets locaux a augmenté l'indice de consommation et cela de façon significative du début à la fin de l'expérimentation comparé au témoin. Les IC (5.83 pour le lot témoin ; 4.79 pour le lot CT<sub>5</sub> ; 7.44 pour le lot CT<sub>10</sub> et 8.87 pour le lot CT<sub>15</sub>). Nos résultats sont semblables à ceux d'**Ali, (2001)** et **OSSEBI, (2010)** ; qui ont trouvé respectivement 8.6 et 8.8 chez les sujets adultes. Ils sont cependant supérieurs à ceux de **Bulgen et al, (1992)** ; **Safalaoh, (1998)** ; **Moula et al. (2009)** ; qui ont trouvé respectivement 7.2 ; 2.71 ; 7.86 chez des sujets adultes. Ils sont également supérieurs aux résultats trouvés par **Bello, (2010)** (7.37) qui a également constaté une augmentation de l'indice de consommation à 24% d'inclusion de la farine de feuilles de *Moringa oleifera* et cela de façon significative de la 14-17 semaines d'âge chez les poulets locaux. Ces résultats sont en désaccord avec ceux de **Gupta et al., (1970)** qui ont observé que l'incorporation de 10% de la farine des feuilles de *C. tora* non traitées a significativement détérioré la production d'œufs, le gain de poids et

l'indice de consommation accompagné d'une chute de poids des ovaires et d'une hypertrophie du foie et de la thyroïde des sujets comparé au témoin.

**Ross et Springhall, (1963) et Ter Meulen et al., (1984)** ont constaté chez les poulets nourris avec une ration contenant 10-30% de la farine de *leucaena leucocephala*, un retard de croissance et une dépréciation de l'efficacité alimentaire malgré le traitement préalable des feuilles par du sulfate de fer.

#### **II.2.4. EFFET DE L'INCORPORATION DE LA FARINE DE FEUILLE DE CASSIA TORA SUR LES RENDEMENTS ET LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE**

L'inclusion de la farine de feuilles de *cassia tora* dans l'alimentation des poulets n'a entraîné aucun effet néfaste significatif sur le rendement carcasse, le poids des organes tel que le foie ; le cœur, la coloration jaune de la peau et de la graisse abdominale. Cependant, un effet significatif marqué est noté avec le poumon au niveau du lot 5 % suivi du lot 10 %. Les rendements carcasse sont semblables à ceux d'**Ali, (2001) et Bello, (2010)**; qui ont trouvé respectivement 77.2 % et 76.2 %. Par ailleurs, ce résultat est inférieur à celui de **Bulgen et al, (1992)** qui est de 79 %. Cependant, il est supérieur à celui de **Adebadjo et Oluyemi, (1981) et Safalaoh, (1998)** qui ont enregistré respectivement 68.9 % et 48,09 %. Ces résultats confirment les affirmations de la **Fao (sd)** qui a rapporté que la farine des feuilles de *Cassia tora* peut être incorporées jusqu'à 5 à 15% respectivement dans l'alimentation des volailles et des vaches laitières sans aucun effet néfaste sur la productibilité et l'état sanitaire des animaux. Ces résultats confirment également les travaux de **Gupta et al. (1970)** qui ont montré que l'incorporation jusqu'à 10% de farine de feuilles de *C tora* en substitution au son de blé dans l'alimentation des poussins de chair a entraîné une augmentation significative de l'indice de consommation, mais n'a eu aucun effet néfaste sur la consommation alimentaire et le gain de poids des sujets.

Nos résultats corroborent à ceux d'**Ayssiwede et al. (2010)** qui en incluant jusqu'à 15% de la farine des feuilles de *Cassia tora* en substitution partielle du tourteau d'arachide dans le régime alimentaire des poulets indigènes adultes du Sénégal, n'ont obtenu aucun effet négatif sur les coefficients d'utilisation digestive et métabolique des nutriments et de l'énergie métabolisable, et ce avec les meilleurs coefficients de rétention à 5% d'incorporation.

### II.2.5. ANALYSE ECONOMIQUE

Dans la présente étude, il a été constaté que les coûts nécessaires pour produire un kilogramme de poids vif ont augmenté avec les apports croissants de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux. Nos résultats confirment ceux de **Tendonkeng et al. (2008)** ; **Bello, (2010)** qui ont remarqué que les coûts de production du kg de poids vif ont augmenté avec le taux d'incorporation de la farine de feuilles. Ces auteurs ont justifié l'augmentation des coûts non seulement par l'influence de l'adjonction d'huile dans les rations à base de la farine de feuilles de *M. oleifera*, mais aussi par les indices de consommation élevés. Par rapport à la ration témoin (CT0), la ration CT<sub>5</sub> a dégagé une marge bénéficière de 205 F CFA alors que les rations CT<sub>10</sub> et CT<sub>15</sub> ont engendré des pertes respectivement de 534 F et 959 F CFA/kg de poids carcasse. Par souci de rentabilité, il ressort de cette étude que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans un aliment de type croissance-finition chez les poulets locaux peut être envisagée jusqu'à 5 %.

## CONCLUSION

Au Sénégal comme dans la plupart des pays africains, la carence en protéines d'origines animales est un problème réel auquel doivent faire face les pouvoirs publics pour résoudre les questions telles-que la sous alimentation. De plus, l'augmentation rapide et croissante des populations dans le monde, rend les questions de carence alimentaire de plus en plus graves. Au Sénégal, la consommation apparente de la viande est passée de 20 kg par tête par an en 1960 à 13,2 kg par an en 2007 **Sénégal, (2008)**. Pour faire face à cette situation, l'aviculture familiale à un rôle important à jouer.

En effet, elle représente encore malgré le développement de plus en plus important de l'aviculture industrielle, 80 % des effectifs de volailles et constitue une importante source de protéines puisqu'en milieu rural il n'est pas de coutume d'abattre un bovin ou un petit ruminant pour l'autoconsommation **Bulgen et al, (1992)**.

L'amélioration de la productivité de l'aviculture villageoise reste une alternative pour combler le déficit protéino-énergétique dans les pays africains où l'alimentation humaine est un problème préoccupant tant au niveau de la quantité que de la qualité, **Buldgen et al. (1992)**. Mais cette amélioration doit passer entre autre par l'amélioration de l'alimentation dans le système villageois. En effet, Il est donc nécessaire de trouver des alternatives pour améliorer l'alimentation, voire la productivité des poulets traditionnels. Parmi ces alternatives, figure en bonne place l'utilisation des RANC telle que le *Cassia tora* comme substituts de sources protéiques dans l'alimentation des poulets locaux.

Les feuilles de *cassia tora* comme celles d'autres légumineuses constituent une importante source de nutriments. Elles sont relativement riches en protéines (12-30%) **lebas, (2004) ; Adjoudji et al., (2005) ; Mbaiguinam et al., (2005) ; Nuha et al., (2010)**. Elles ont un meilleur profit en minéraux et acides aminés essentiels. Elles contiennent une proportion variable et importante de cellulose brute (2-27%MS) et une faible teneur (4-5%) de matières grasses. Elle a une teneur moyenne en énergie métabolisable (2050.5 Kcal/kgMS) définit par **Ayssiwede et al, (2010)**.

C'est dans ce sens que cette étude a été menée afin d'évaluer les effets de l'inclusion de la farine de feuilles de *cassia tora* dans la ration sur les performances de croissances, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique des poulets indigènes du Sénégal.

Pour se faire, 88 poussins de race locale de 6 semaines d'âge ont été repartis de façon aléatoire en quatre lots de 22 sujets chacun, subdivisé en deux sous lots de 11 poussins de poids similaires. Les lots correspondent à quatre traitements alimentaires CT<sub>0%</sub>; CT<sub>5%</sub>; CT<sub>10%</sub>

et CT<sub>15%</sub> contenant respectivement, 0 %, 5 %, 10 % et 15 % de la farine de feuilles de *Cassia tora* en substitution au tourteau d'arachide. De la 6<sup>e</sup> jusqu'à la 18<sup>e</sup> semaine, la distribution des aliments a été faite 2 fois /jour et celle de l'eau de robinet à volonté. Les performances de croissance ont été enregistrées par le biais de pesées hebdomadaires individuelles des oiseaux et quotidiennes des quantités d'aliments distribuées et refusées. A la fin de l'expérimentation (18 semaines d'âge), 5 poulets ont été prélevés par lot de manière aléatoire et sans distinction de sexe, pesés individuellement et abattus pour l'étude des caractéristiques de la carcasse et des organes.

De la 6<sup>e</sup> semaine jusqu'à la 18<sup>ème</sup> semaine de l'expérimentation, l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration a amélioré le poids vif des poulets locaux, et cela de façon significative à partir de la 15<sup>ème</sup> semaine d'âge jusqu'à la fin (18<sup>e</sup> semaine d'âge) pour le traitement 5 % (880.41g) par rapport aux autres traitements (763.14g ; 708.64g et 694.36g) respectivement pour les traitements 10 % ; 15 % et 0 %. Elle a également amélioré de façon significative le GMQ (7.8 g/j) des poulets locaux au taux de 5% d'inclusion comparé respectivement aux traitements 10 % ; 15 % et témoin avec des valeurs respectives (6,38 g/j ; 5.73 g/j et 5.57g/j).

De la même façon, elle a significativement augmenté la consommation alimentaire des poulets des traitements 10 % (34,64g/j) et 15 % (32,50 g/j) par rapport à celle des sujets des traitements 5 % (31,01 g/j) et témoin (25.66 g/j). Par ailleurs, elle n'a eu aucun effet négatif significatif sur l'indice de consommation (IC) des poulets bien que celui des sujets du traitement CT<sub>5</sub> (4,79) soit plus petit.

Les caractéristiques de la carcasse et des organes (poids et rendement carcasse, poids du foie, du cœur et des poumons) des poulets locaux n'ont pas été affectées avec l'inclusion de la farine des feuilles de *Cassia tora* jusqu'à 15 % dans la ration. Cependant, elle a induit une augmentation significative des poids des carcasses et des poumons, avec les valeurs plus élevées chez les sujets du traitement 5 % et plus faibles chez les témoins.

Sur le plan sanitaire, l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux n'a pas entraîné d'effets néfastes sur l'état sanitaire des animaux. Mais vers la 13<sup>e</sup> semaine d'âge, des cas de variole aviaire sont survenus dans l'élevage occasionnant la mort de certains sujets malgré les mesures sanitaires mise en œuvre. Les taux de mortalité ont

été significativement différents entre les lots. Ils ont été de 40,9 % (9 mortalités), 22,72 % (5 mortalités), 9,08 % (2 mortalités) et 18,18 % (4 mortalités) respectivement pour les lots 0 %, 5 %, 10 % et 15 %.

Du point de vue économique, l'incorporation des feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux, a permis de dégager par rapport au témoin la marge bénéficiaire nette de 205 FCFA/kg de poids carcasse (PC) pour le traitement 5% alors qu'une perte est enregistrée avec les traitements 10% et 15% respectivement de 534 Fcfa et 959 Fcfa.

Au terme de notre étude, nous pouvons conclure que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* jusqu'à 15 % dans la ration de type croissance-finition chez les poulets locaux a entraîné aucun effet néfaste sur les performances de croissance des poulets locaux du Sénégal. Au contraire, elle a amélioré et de façon significative le poids vif, le GMQ, l'indice de consommation accompagné d'une augmentation de la prise alimentaire. Elle n'a entraîné aucun effet néfaste sur le poids, rendements carcasse, état sanitaire et le poids des organes. En tenant compte de la marge bénéficiaire obtenue, on peut conclure que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* peut être recommandée jusqu'à 5 % dans l'aliment de type croissance-finition chez les poulets locaux.

Nous suggérons qu'une autre étude soit réalisée aussi bien en station qu'en milieu naturel avec ces rations sur une période encore plus longue afin d'évaluer non seulement les performances de croissance mais aussi de reproduction chez les oiseaux recevant ces rations. Elle permettra d'affirmer ou d'infirmer ces résultats obtenus en vue d'une véritable promotion et vulgarisation de l'utilisation des feuilles de cette précieuse légumineuse en alimentation de volailles, voire animale. Aussi une étude plus approfondie sur la qualité organoleptique et nutritionnelle des produits, en particulier la recherche de résidus antinutritionnels dans la viande ou les œufs reste une perspective intéressante.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **Adebanjo A. et Aluyemi J. A., 1981.** Étude sur le potentiel de production de viande de volaille indigène du Nigeria. Effet de l'âge sur la qualité de viande. *Bulletin of Animal Health and production in Africa*, **29**: 425-429.
- 2- **Adedokun S.A et Sonaiya E.B., 2001.** Comparaison of the performance of Nigerian indigenous chickens from three agro-ecological zones 5p.
- 3- **Adjoudji O., Ngassoum M. et Kamga C., 2005.** Chemical composition of *Cassia obtusifolia* L. leaves. *J. of Food Techno.*, **3(3)**: 453-455
- 4- **AFNOR, 1977.** Produits agricoles et alimentaires : Dosages de l'azote en vue du calcul de la teneur en protéines brutes, des cendres brutes, des matières grasses brutes et de l'humidité. Normes français NF V18-100, 101, 104 et 109 respectivement, Octobre 1977.- Paris : AFNOR
- 5- **AFNOR, 1980.** Aliments et produits animaux : Dosage du phosphore total, méthode spectrophotométrique. Norme française NF V18-106, juin 1980.- Paris : AFNOR
- 6- **AFNOR, 1984.** Aliments des animaux : Dosage du calcium, méthode par spectrométrie d'absorption atomique. Norme française NF V18-108, Septembre 1984.- Paris : AFNOR
- 7- **AFNOR, 1993.** Produits agricoles et alimentaires : Détermination de la cellulose brute, méthode générale. Normes française NF V03-040, Octobre 1993.- Paris : AFNOR
- 8- **Agdebe G., Nguekam. et Mpoame M., 1994.** Essai d'utilisation de la farine de vers de terre (*Eudrilus eugeniae*) dans l'alimentation des poulets de chair en finition. *Tropicultura*, **12** (1) : 3-5.
- 9- **Ahn DK (1998).** Illustrated book of Korean medicinal herbs.- Seoul: Kyo-Hak Publishing Co.- 636 p.

- 10- **Ain Baziz H., Geraert P.A. et Guillaumin S., 1990.** Effect of high temperature and dietary composition on growth, body composition and energy retention in broilers.(626-629) In: Proc. 8<sup>th</sup> European Poultry Conference Barcelona ,Vol.1.
- 11- **Aklobessi K.K., Guitoba K., Kenkou G.K. et Kougbenya L.,1992:** Evaluation de la méthodologie d'étude de base de la production avicole rurale en Afrique. CRDI.-Lomé : Bureau régional pour l'Afrique Centrale et Occidentale. Rapport du Togo.- 20 p.+ annexes
- 12- **Alao, E.A.O. et Sonaiya. E.B. 1991.** Evaluation of cowpea testa as a protein source for poultry nutrition. Project report to the Department of Animal Science,-Ile-Ife: Obafemi Awolowo University.
- 13- **Ali D., 2001.** Etude de l'influence du niveau énergétique de la ration sur la productivité de la poule locale (*Gallus domesticus*). Thèse : Méd. Vét.: Dakar ; 20.
- 14- **Anselme B., 1987.** L'aliment composé pour la volaille au Sénégal: situation actuelle, contribution à son amélioration pour une meilleure valorisation des ressources nutritionnelles locales. Thèse: Méd. Vét. : Toulouse; 87
- 15- **Arruda A.M.V., Filgueira T.M.B., Fernandes R.T.V., Melo A.S., Souza D.H. et Oleivera D.S., 2010.** Nutrient evaluation of kills pasture hay with free range broiler chickens. *Acta Veterinaria Brasilica*, **4** (3) : 193-198
- 16- **Atawodi S. E., Mari D., Atawodi J. C. et Yahaya Y., 2008.** Assessment of *Leucaena leucocephala* leaves as feed supplement in laying hens. *African Journal of Biotechnology*, **7** (3) : 317-321
- 17- **Austic R.E., 1982.** Feeding poultry in the tropics.(276-287) In: YOUSEF M.K., Animal production in the tropics. Ed. Praeger special studies..
- 18- **Ayssiwede S.B., Chrysostome C., Ossebi W., Dieng A., Hornick J.L. et Missohou A., 2010.** -Utilisation digestive et métabolique et valeur nutritionnelle de la farine de feuilles de *Cassia tora* (Linn.) incorporée dans la ration alimentaire des poulets indigènes du Sénégal.- *Revue Méd. Vét.*, **161**(12) : 549-558
- 19- **Barcelo P.M. et Barcello J.R., 1991.** The potential of snail (*Pila leopoldvillensis*) meal as supplement in broiler diets. *Tropicultura*, **9** (1) : 11-13.

- 20- **Basak B., Pramanik MD.A.H., Rahman M.S., Tarafdar S.U. et Roy B.C., 2002.** Azolla (*Azolla pinnata*) as a feed ingredient in broiler ration. *Int. J. Poult. Sci*, **1**: 29-34.
- 21- **Bassène E., 2008.** Impacts des produits médicaux à usage vétérinaires alternatifs et traditionnels en Afrique (1-6). In : Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique sur Harmonisation et amélioration de l'enregistrement, de la distribution et du contrôle qualité. Dakar (Sénégal) du 25-27 mars 2008
- 22- **Bastianelli D. et Rudeaux F., 2003.** L'alimentation du poulet de chair en climat chaud. (70-76) In : la production de poulets de chair en climat chaud.- Paris : ITAVI.- 109p.
- 23- **Belot J. et Hardouin J., 1981.** Observation sur l'élevage traditionnel du petit ruminant et de la volaille en milieu villageois au Cameroun. Rapport technique provisoire(41). *In* : Etude de l'élevage traditionnel Ovin et Avicole en milieu villageois. Projet de recherche au Cameroun.-Anverpen (Belgique) : Institut de Médecine Tropicale «Prince Léopold ».- 41p.
- 24- **Bello H., 2010.** Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Moringa oleifera* dans l'alimentation chez les poulets indigènes du Sénégal : Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique. Thèse : Med. Vet : Dakar ; 27
- 25- **Bessadok A., Khochlef I. et El-gazzah M., 2003.** Etat des ressources génétiques de la population locale du poulet en Tunisie. *Tropicultura*, **21**:167-172.
- 26- **Bidosessi A., 1990.** L'élevage villageois de la volaille en République du Bénin : Situation actuelle (17-26). *In*: CTA seminar proceeding on smallholder rural poultry production, 9-13 Octobre Thessaloniki (Greece)-Wageningen : CTA.-vol1-182p.
- 27- **Bordas A. et Minvielle F., 1997.** Réponse à la chaleur des poules pondeuses issues des lignées sélectionnées pour une faible ( $R^-$ ) ou forte ( $R^+$ ) consommation alimentaire résiduelle. *Genet. Sel. Evol.*, **29** : 279-290
- 28- **Bonfoh B., 1997** : Les domaines pathologiques et les contraintes sur la productivité des poules dans les systèmes avicoles extensifs en Gambie : Propositions et Solutions. Thèse : Biologie animale : Dakar (FST) ; 26

- 29- **Branckaert, R.D.S., 1968.** Nouvelles données sur l'utilisation des tourteaux de coton en alimentation animale. *Zootechnica* **17**(1): 42-50.
- 30- **Bres P., Leclercq P. et Pagot J., 1991 :** Aviculture en zone tropicale.- Montpellier: CIRAD-E.M.V.T.- 186p.
- 31- **Brugere-Picoux. J et Silim. A 1992.-** Particularités de la physiologie des oiseaux, pages (15-24).- In : Manuel de pathologie aviaire.- Alfort: chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour, école nationale vétérinaire D'Alfort.
- 32- **Buldgen A. ; Parent R. ; Steyaet P. et Legrand D., 1996** Aviculture semi-industrielle en climat tropical : guide pratique. Gembloux : Les Presses agronomiques de Gembloux. - 112 p.
- 33- **Buldgen A., Determan F., Sall B. et Compere R., 1992:** Etude des paramètres démographiques et zootechniques de la poule locale du bassin arachidier sénégalais. *Rév.Elev.Méd.Vét. Pays Trop.*, **45** (3-4) : 341-347.
- 34- **Champ M et Szyllit O. (1981).** The influence of microflora on the breakdown of maize starch granules in the digestive tract of chicken. *Poultry Science*, **60** : 179-187.
- 35- **Champ M., 1985.** Digestion des glucides chez le monogastrique. *Reproduction Nutrition Development*, **25** : 819-842.
- 36- **Chandrasiri A.D.N., Gunaratne S.P., Wickramaratn S.H.G. et Roberts J.A., 1993.** The egg and meat production potential of village chickens under scavenging system, (73-75). In: Proceedings of the 7th AAAP Animal Science Congress, Bali, Indonesia, II
- 37- **Choi J.S, Lee H.J et Lang SS., 1994.** Alaternin, cassiaside and rubrofusarin-gentibiodise, radical scavenging principles from the seeds of *Cassia tora* on 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical. *Arch Pharm Res*, **17**:462-466.
- 38- **Cock M.J.W et Eans.H.C .,1984.** Possibilities for biological control of *C. tora* and *C. obtusifolia*. *Tropical Pest Management*, **30**(4): 339-350
- 39- **D'Mello J. P. F. et Thomas D., 1978.** The nutritive value of dried *Leucaena* leaf meal from Malawi: studies with young chicks. *Trop. Agric. Trin.*, **55**: 45-50

- 40- **D'Mello J.P.F., 1992.** Nutritional potentialities of fodder trees and fodder shrubs as protein sources in monogastric nutrition. *In*: Speedy A., Pugliese P.-L. (Eds.), Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock.-Rome: FAO.- 339 p.
- 41- **Dahouda M., Toléba S.S., Senou M., Youssao A.K.I., Hambuckers A. et Hornick J.-L., 2009.** Les ressources alimentaires non-conventionnelles utilisables pour la production aviaire en Afrique: valeurs nutritionnelles et contraintes. *Ann. Méd. Vét., 153*: 5-21.
- 42- **Denbow M., 2000.** Gastrointestinal anatomy and physiology. In: *Sturkie's avian physiology*, ed. Press A.
- 43- **Dieye P. N., Missohou A. et Faye A., 2010 :** L'aviculture familiale: un levier pour améliorer les revenus des éleveurs pauvres au Sud du Sénégal (191-201) *In : Faye B., Duteurtre G. « L'élevage : richesse des pauvres ».- Paris : Ed. Quae Chapitre 13.*
- 44- **Diop A., 1982.** Le poulet de chair au Senegal : production, commercialisation et perspective de developpement. Thèse : Méd Vét. : Dakar ; 8
- 45- **Diop M., 2003.** Etude des résidus des médicaments vétérinaires dans les produits aviaires de la région des « Niayes » (SENEGAL). Thèse : Méd.Vét.: Dakar ; 17
- 46- **Esonu B.O., Opara M.N., Okoli I.C., Obikaonu H.O., Udedibie C. et Iheshiulor O.O.M., 2006.** Physiological response of laying birds to Neem (*Azadirachta Indica*) leaf meal-based diets: body weight organ characteristics and haematology. *Online J. Health Allied Sc, 5*: [En ligne] Accès Internet: <http://www.ojhas.org/issue18/2006-2-4.htm> (page consultée le 12 janvier 2011 à 15h 42min)
- 47- **Eyraud., 1995.** Amélioration de l'aviculture traditionnelle au nord du Togo. Thèse: Méd. Vét: lyon.
- 48- **Falade O.S., Dare A.F., Bello M.O., Osuntogun B.O. et Adewusi S.R.A., 2004.** Varietal changes in proximate composition and the effect of processing on the ascorbic acid content of some Nigerian vegetable. *J. Food Technol, 2*: 103-108
- 49- **FAO, 2005-** aviculture : source de profit et du plaisir. - Rome : FAO.- 30p
- 50- **FAO, 2006-** évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: rapport du Sénégal.- Rome : FAO.-59p.

- 51- **Farina L., Demey F. et Hardouin J. 1991.** Production de termites pour l'aviculture villageoise au Togo. *Tropicultura* **9** (4): 181-187
- 52- **Farrell D., 2000.** A simple guide to managing village poultry in South Africa.- Queen island (Australia): University of Queensland.-56 p.
- 53- **Ferrando C, Vergara P, Jimenez M et Gonalons E., 1987.** Study of the rate of passage of food with chromium-mordanted plant cells in chickens (*Gallus gallus*). *Quarterly Journal of Experimental Physiology*, **72**: 251-259.
- 54- **Fotsa J-C., 1985.** Consommation, croissance et indice de consommation de la progéniture des croisements race Jupiter et Poules locales Mémoire ingénieur : Agronome: Yaoundé (ENSA)
- 55- **Fotsa J-C. et Manjeli Y., 2001.** Analyse comparée des performances de croissance en claustration des poussins de souche locale, d'une lignée Jupiter et de leurs croisements F1. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, **2** (2) :181- 192.
- 56- **Fotsa J. C., 2008.** Caractérisation des populations de poules locales (*Gallus gallus*) au Cameroun. Thèse doctorat : Agroparistech et de doctor of phylosophy (ph.d) : Dschang : Université de Dschang.
- 57- **Gaddis A.M., Hankins O.G. et Hiner R.L., 1950.** Relationship between the amount of composition of press fluid, palatability and other factors of meat. *Food Technology*, **4**: 498.
- 58- **Geoffroy F., Naves M., Saminadin G., Borel H. et Alexandre G., 1991.** Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les petits ruminants. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop*, (n° spécial) : 105-112.
- 59- **Grundler, G., Schmidt, M. et Djabakou K. (1988).** Sérologie de la maladie de Newcastle et des salmonellose (*S.gallinarum, pullorum*) chez les volailles des petits exploitants paysans au Togo. *Rev.Elev. Méd. vét. Pays Trop.* **41** (4): 327-328.
- 60- **Guèye E. F., 1998:** village eg and fowl meat production in africa, *World's poultry science journal*, **54** (1) 73-86.

- 61- **Guèye E. F., 2003:** Gender issues in family poultry production systems in low-income food deficit countries, **18** (4): 185-195
- 62- **Guèye E.F., 2000 :** The role of family poultry in poverty alleviation, food security and the promotion of gender equality in rural Africa *Outlook on Agriculture*, **29** (2): 129-136.
- 63- **Guèye E.H.F. et Béssei W., 1995.** La poule locale Sénégalaise dans le contexte villageois et les possibilités d'amélioration de ses performances (112-123). *In:* Proceedings of international workshop on rural poultry production in Africa, June 13-16, 1995. - Addis Ababa: International Livestock Research Institute.
- 64- **Gueye L., 1999** Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des oeufs de consommation de la région de Dakar. Thèse : Méd.Vét.: Dakar ; 7
- 65- **Gupta B.S., Satapathy N., Chabbra S.S et Ranjhan S.K., 1970.** Effect of various levels of Chakunda leaf meal on growth and egg production of white leghorn birds. *Indian Veterinary J*, **47**: 1094-1101.
- 66- **Haaren kiso A.V., Horst P. et Valle zarate A., 1988.** The effect of frizzle gene « F » for the productive adaptability of laying hens under warm and temperate environmental conditions (386-388) *In : Proceedings 18th World's Poultry Congress.* Nogoya.
- 67- **Habyarimana.W., 1998.** Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar : aspects techniques et institutionnels : Thèse : Méd Vét : Dakar , 18
- 68- **Hartmann C., Johansson K., Strandberg E. et Rydhmer L., 2002.** Genetic correlation between the maternal effect on chick weight and the direct genetic effects on the egg composition traits in White Leghorn line. *Poultry Science*, **82**: 1- 8.
- 69- **Hegarty M.P., Schinckel P.G. et Court R.D., 1964.** Reaction of sheep to the consumption of *Leucaena glauca* Benth. and to its toxic principle mimosine. *Aust. J. Agric. Res.*, **15**: 153-167
- 70- **Hooker J.D., 1879.** The flora of british india: vol. 11, pp26, L. Reeve and Co., England

- 71- **Hussain J., Satyanarayana Reddy P.V.V. et Reddy V.R., 1991.** Utilisation of *Leucaena* leaf meal by broilers. *British Poultry Science*, **32**: 131-137.
- 72- **Hutagalung, R.I. 1981.** The use of tree crops and their by-products for intensive animal production. In: Smith, A.J. & Gunn, R.G. (Eds.). Intensive animal production in the developing countries. Occasional Publication No. 4. British Society of Animal Production : 151-184.
- 73- **Iheukwumere F.C., Ndubuisi E.C., Mazi E.A. et Onyekwere M.U., 2008.** Performance, nutrient utilization and organ characteristics of broilers fed Cassava leaf meal 19 (*Manihot esculenta* Crantz). *Pakistan J. Nutr*, **7**: 13-16.
- 74- **Irene N.O, 2010.** Experience from the field: constraints to poultry production among trained FFS farmers in Pemba Island, Tanzania: Training Reports
- 75- **ITAVI, CIRAD et OFIVAL, 2003.** Le marché mondial des viandes de volailles (6-20). In : La production de poulets de chair en climat chaud.-Rennes : ITAVI.-110 p.
- 76- **Iyawa D., 1988.** L'aviculture villageoise dans l'Adamaoua (Cameroun). Thèse : Méd Vét :Dakar; 4
- 77- **Jia Z.B., Tao F., Guo L ;, Tao G. et Ding X. L., 2007.** Antioxidant properties of extracts from juemingzi (*Cassia tora* L.) evaluated in vitro. *Lebensm. –Wiss. Technol*, **40** (6) : 1072-1077
- 78- **Joseph J. K., Balogun O. O. et Famuyima M. A., 1992.** Carcass evaluation and organoleptic assessment of quality attributes of some selected Nigerian birds. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, **40**: 97-102.
- 79- **June L., Ulep P., ET Buanefe M.M., 1991.** Performance of broilers fed with snail (*Pomacea caniculata* ) meal as substitute to fish meal or meat and bone meal. *Tropicultura*, **9** (2) : 58-60.
- 80- **Kabatange M.A. et Katule A.M., 1989.** Rural poultry production systems in Tanzania (171-176). In: Proceedings of an International Workshop on Rural Poultry Development in Africa (Sonaiya, E.B., Ed.), 13-16 November 1989 Ile-Ife, Nigeria.

- 81- **Kassambara I., 1989.** La production avicole au Mali: problèmes et perspectives (149-150) In: Proceedings of an International Workshop on Rural Poultry Development in Africa (Sonaiya E B editor), 13-16 November 1989, Ile-Ife, Nigeria
- 82- **Katule A. M., 1992.** Study on the potential value of chickens native to Tanzania. *ANRPD Newsletter*, **2**: 4
- 83- **Kebe M.T., 1983.** la production avicole au cap-vert: Caracteristiques des exploitations, études technico-économique d'élevage de poulets de chair. Memoire de fin d'études: Agronomie: Thies (INDR).
- 84- **Kerrharo J., 1974.** La Pharmacopée Sénégalaise traditionnelle : Plantes médicinales et toxiques.-Paris : Vigot Frères.-1011p.
- 85- **Khatun A., Ali M.A. et Dingle J.G., 1999.** Comparison of the nutritive value for laying hens of diets containing Azolla (*Azolla pinnata*) based on formulation using digestible protein and digestible amino acid versus total protein and total amino acid. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **81**: 43-56.
- 86- **Kim JM, Kim HT & Hwang SM (1990).** Instant tea preparation from *Cassia tora* Seeds. *Korean Journal of Food Science and Technology*, **22**:241-247.
- 87- **Klasing KC., 1998.** Comparative Avian Nutrition.- Welington : Cabi Publishing.
- 88- **Koe P. F., 2001.** Contribution à l'étude de l'impact de la coccidiose chez les poules pondeuses dans les élevages semi-industriels au Sénégal. Thèse: Méd.Vét. : Dakar; 7
- 89- **Konaré A. M., 2005.** Performances et stratégies d'amélioration de l'aviculture rurale : cas de l'expérience de VSF dans le département de Vélingara. Mémoire ingénieur agronome : ENSA (Thiès).
- 90- **Kota-Guinza, 2007.** Elevage et industries animales en République centrafricaine : état des lieux, propositions d'actions prioritaires.- Rome : FAO.-80p.- (FAO- division de Production et de la Santé animale).
- 91- **Labadan M.M., 1969.** The effects of various treatments and additives on the feeding value of *ipil-ipil* leaf meal in poultry. *Philipp. Agric.*, **53**: 392-401

- 92- **Landais E. et Sissoko M.M., 1986.** Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : Collecte des données et choix des variables (443-484). *In*: Méthode pour la Recherche sur les Systèmes d'élevage en Afrique intertropicale.- Maison Alfort : IEMVT.-733p.
- 93- **Leclercq B., Henry Y. et Perez J.M., 1984.** Valeur énergétique des aliments destinés aux monogastriques (9-15). *In* : Alimentation des animaux monogastriques : porcs, lapins et volailles.- Paris : INRA.
- 94- **Lim SJ & Han HK (1997).** Hypoglycemic effect of fractions of *Cassia tora* extract in Streptozotocin-induced diabetic Rats. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* **13**:23-29.
- 95- **Lim SJ, Kim SY et Lee JW (1995).** The effects of Korean wild vegetables on blood glucose levels and liver muscle metabolism of streptozotocin-induced diabetic rats. *The Korean Journal of Nutrition* **28**:585-594.
- 96- **Limcangco-Lopez P.D., 1989.** The use of shrubs and tree fodders by nonruminants (61-75). In: Shrubs and fodders on farms animals. Proceeding of a workshop in denpasar? Indonesia, 24-29 july.-361p
- 97- **Lissot G., 1941** Poules et oeufs.- Paris: Flammarion. - 163p.
- 98- **Liu J.X., Miao R. et Di J.Y., 1990.** Experimental study on the effect of Jue Ming Zi (*Cassia tora L.*) on the depressurization. *J. Tianjin Coll. Tradit. Chin. Med*, **9**(5):37-38
- 99- **Lobi B., 1984.** Incidences de la vision et des pratiques traditionnelles sur le développement de l'aviculture au Togo (enquête en milieu Ewe et Anoufo). These : Méd Vét. :Dakar ;11
- 100- **Lwesya H., Phoya R.K.D., Safalaoh A.C.L. et Gondwe T.N.P., 2004:** Rearing chicks in enclosures under village conditions: effect on growth and reproductive performance of hens. *Livestock Research for Rural Development*, **16** (11).
- 101- **Ly C., Savane M., Seck M. T. et Faye A, 1999:** L'aviculture rurale au Sud du Sénégal. *Cahiers Agriculture*, **8** : 123-125

- 102- **Mabalo K., 1993.** Influence de l'apport qualitatif de phosphore sur la consommation alimentaire, le métabolisme phosphocalcique et les performances de croissance du poulet de chair en milieu sahélien. Thèse: Méd. Vét: Dakar ; 20.
- 103- **Mafeni J. M., 1995.** Studies on Productivity, Immunocompetence of genetic diversity of naked neck and normal feathered Indigenous Cameroon and German Dahlem Red fowl and their crosses. Ph. D thesis: 111
- 104- **Maity T.K., Mandal S.C., Mukherjee P.K., Saha K., Das J., Pal M. et Saha B.P., 1998.** Studies on anti-inflammatory effect of Cassia tora leaf extract (Fam ;Leguminosae). *Phytother.Res*, **12** :221-223
- 105- **Mappoana et Yoshida S., 1995.** Growth and nitrogen fixation of *Sesbania cannabina*, *Crotalaria juncea*, and *Cassia tora* under the application of various forms of phosphorus. *Soil Sci. Plant Nutr*, **41**(3):613-619
- 106- **Mateo J. P., Maban M. M., Abilay T. A. et Alandy R., 1970.** Studies on paired feeding of pullets using high levels of ipil-ipil (*Leucaena leucocephala* Lam. De Wit) leaf meal. *Philipp. Agric*, **54**: 312-318
- 107- **Mbaiguinam M., Mahmout Y., Tarkodjiel M., Dolobel M. et Bessiere M.J., 2005.** Constituents of Kawal, fermented *Cassia obtusifolia* leaves, (*Leucaenaglauca*). *Arch.Biophys*, **33**: 201-211
- 108- **Mc Lelland J., 1990.** A colour atlas of avian anatomy.- London.
- 109- **McNab JM., 1973.** The avian caeca: A review. *World's Poultry Science Journal*, **29**: 251-263.
- 110- **Mérat P. et Bordas A., 1982.** Etude de la particularité de la poule Fayoumi. Performance de ponte en cage individuelles à deux températures. *Ann. Génét. Sél. Anim*, **14** (2) : 241-244.
- 111- **Meriem B.E.H., 2004.** Community Decision Making Aids for Improved Pasture Resources in the Madiama Commune of Mali. PhD: Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University

- 112- **Misra T.T., Singh R.S., Pandey H.P., 1996.** Chemical constituents of hexane fraction of *Cassia Fistula* pods. *Fitoterapia*, **68** : 173-174
- 113- **Missohou A., Sow. et Ngwe-assoumou C., 1998.** Caractéristiques morphobiométriques de la poule du Sénégal, *Animal Genetic Resource Information*, **24** : 63-69.
- 114- **Missohou A., Dieye P.N. et Faye A., 2003.** Potentialités et contribution de la volaille locale sur les revenus agricoles des menages ruraux des villages polarisés par les ECB dans les communautés rurales de l'arrondissements de Dabo au sud du Senegal.- Dakar : Bureau de la cooperation Senegalo-suisse.
- 115- **Mopate L Y., Hendriks P., Imadine M. 1997.** Contraintes Sanitaires des (Poulets) dans la Région du Centre-Est du Tchad. 8p.
- 116- **Mopaté L.Y. et al., 2010.** Elevage familial des poulets au Centre-Est du Tchad : pratiques d'élevage et performances zootechniques 8p.
- 117- **Mopaté L. Y., MAHO A., 2005.** Caractéristiques et productivité des élevages familiaux de poulets villageois au sud du Tchad. *Revue Africaine de santé et de production animales (RASPA)*, **3** (1) : 41-46.
- 118- **Moran ET Jr. 1982.** Comparative nutrition of fowl and swine. In *The gastrointestinal systems*. E.T.Moran, Jr.
- 119- **Moran ET, Jr. (1985).** Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. *The Journal of Nutrition* **115**: 665-674.
- 120- **Moula N., Antoine-Moussiaux N., Farnir F., Detilleux J. et leroy P., 2009.** Réhabilitation socioéconomique d'une poule locale en voie d'extinction : la poule *Kabyle (Thayazit lekvayel)*. *Ann. Méd. Vét*, **153**:178-186.
- 121- **Mourad M., Bah A. S. et Gbanamou G., 1997.** Evaluation de la productivité et de la mortalité de la poule locale sur le plateau de Sankaran, Fanarah, (Guinée). *Rév. El. Méd. Pays Trop*, **50** (4): 343-349.
- 122- **Mukherjee P.K, Saha K., Saha B.P., Oal M. et Das J., 1996.** Antifungal activities of the leaf extract of *Cassia tora* Linn. *Phytother . Res*, **10** : 551-55

- 123- **Mutayoba S.K., Mutayoba B.M. et Okot P., 2003.** The performance of growing pullets fed diets with varying energy and *leucaena* leaf meal levels. *Livestock Research for Rural Development*, **15** (8).
- 124- **Mwalusanya N.A., Katule A.M., Mutayoba S.K., Mtambo M.M.A., Olsen J.E. et Minga U.M., 2001.** Productivity of local chickens under village management conditions. *Tropical Anim. Health and Prod*, **34** : 405-416
- 125- **Na GM, Han HS, Ye SH & Kim HK., 2004.** Extraction characteristics and antioxidative activity of *Cassia tora L.* extracts. *Korean Journal of Food Culture*, **19**:499-505.
- 126- **Ngou ngoupayou J.D., 1990.** Country report on small holder rural poultry production in Cameroon (39-41). *In: CTA Seminar proceedings on Small holder Rural Poultry production, 9-13 October, Thessaloniki, Greece.- Wageningen: CTA.- vol 2- 274p.*
- 127- **Ngwe-Assoumou C., 1997.** Etude morpho-biométrique de la poule locale au Sénégal. Thèse :Méd Vét. : Dakar ; 21
- 128- **Nuha M.O., Isam A.M.A. et Elfadil E.B., 2010.** Chemical composition antinutrients and extractable minerals of Sicklepod (*Cassia tora*) leaves as influenced by fermentation and cooking. *Internationa Food Res .J*, **17**: 775-785
- 129- **Odom T.W.,Harrisson P.C. et Darre M.J., 1985.** The effect of drinking carbonated water on the egg shell quality of single comb White Leghorn hens exposed to high environmental temperature . *Poultry Science*, **64** : 594- 596.
- 130- **Olugbemi T.S., Mutayoba S.K et Lekule F.P., 2010.** Effect of *Moringa (Moringa oleifera)* Inclusion in Cassava Based Diets Fed to Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*, **9** (4): 363-367.
- 131- **Ossebi W., 2010.** Études digestive, métabolique et nutritionnelle des farines de feuilles de légumineuses incorporées dans des rations alimentaires chez les poulets locaux du Sénégal : cas des feuilles de *moringa oleifera* (lam.), de *leucaena leucocephala* (lam.)et *decassia tora* (linn.). Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 26

- 132- **Pal M., Roy D.K et pal P.R., 1977.** Emodin from the leaves of *Cassia tora* Linn. *Indian Journal of pharmacology*, **39** (5): 116-117
- 133- **Picard M., Sauveur B., Fenardji F., Angulo I. et Mongin p., 1993.** Ajustement technico-économiques possibles de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. *INRA Prod. Anim*, **9** (2) : 87-103.
- 134- **Preston T.R., 1987.** Porcs et volailles sous les tropiques.-Wageningen : CTA.- 27j
- 135- **Rangaranjan A., Chenoweth W.A., Kelly J.F. et Agee K.M., 1998.** Iron bioavailability from amaranthus species. Evaluation using haemoglobin repletion anaemic rats. *J. Sci. Food Agric*, **78** : 274-280
- 136- **Ravelson C., 1990** Situation et contraintes de l'aviculture villageoise à Madagascar (135-138). In: CTA-seminar proceedings on Smallholder Rural Poultry Production 9-13 October Thessaloniki Greece. - Wageningen: CTA. – vol1.- 182p
- 137- **Richter N., Siddhuraju P. et Becker K., 2003.** Evaluation of nutritional quality of *moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture* **217**: 599– 611.
- 138- **Rigaut M., 1989** : Une expérience d'intensification de l'aviculture villageoise en région de Ségou, République du Mali. Thèse : Med.Vét. : Alfort.
- 139- **Riise J. C., Permin A., McAinsh C. V. et Frederiksen L., 2004.** Elevage de la volaille villageoise. Un manuel technique sur la production avicole à petite échelle.- S.L : Réseau pour le développement de l'aviculture à petite échelle (RDAPE).-103p.
- 140- **Rekhis J., 2002.** Nutrition avicole en Afrique du sud.-Rivonia : SPESFEED.-342p.
- 141- **Ross E. et Springhall J.A., 1963.** Evaluation of ferrous sulfate as a detoxifying agent for mimosine in *Leucaena glauca* rations for chickens. *Aust. Vet. J.*, **39**: 394-397
- 142- **Safalaoh A.C.L., 2002.** Final Report. Special Programme for Food Security: Livestock Component - Poultry.- Lilongwe (Malawi): FAO.-
- 143- **Safalaoh A.C.L., 1998.** respose of the Malawi local chicken to commercial feed up to eight weeks of age.

- 144- **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.-Thiès : INDR.- 32p.
- 145- **Sartorelli P., Andrade S.P., Mârcia S.C., Melhem, Prado F.O et Tempone A.G., 2007.** Isolation of antileishmanial sterol from the fruits of *Cassia fistula* using bioguided fractionation. *Phytother. Res*, **21** : 644-647
- 146- **Sarwatt S.V., Kapange S.S. et Kakengi A.M.V., 2002.** The effects on intake, digestibility and growth of goats when sunflower seed cake is replaced with *Moringa oleifera* leaves in supplements fed with *Chloris gayana* hay. *Agroforestry Systems*, **56**: 241-247.
- 147- **Satyanarayane Reddy P. V. V., Ramachandra Reddy R. et Sudba Reddy K., 1987.** Utilization of Subabul leaf meal in male chick diets. *Indian Vet. J.*, **64**: 1078-1079
- 148- **Savane M. ; 1996 :** L'aviculture rurale au Sénégal, contraintes et perspectives zoo économiques : Cas de la haute Casamance. Thèse: Méd Vét: Dakar; 9
- 149- **Sénégal. Ministère de l'agriculture et de l'élevage, 2001.** Statistiques 2000 sur la filière avicole moderne. Dakar: DIREL; CNA.- 10p.
- 150- **Sénégal. Ministère de l'Élevage, 2007 :** Statistiques d'élevage en 2007.- Dakar : DIREL
- 151- **Sénégal. Ministère de l'Élevage, 2008 :** Données statistiques sur les productions et importations de viandes au Sénégal.-Dakar : DIREL.
- 152- **Senegal. Ministere de l'Élevage, 2010 :** Statistique d'élevage en 2009.-Dakar : DIREL.-5p.
- 153- **Seye E. M., 2007.** Evaluation d'un transfert de paquet technique en aviculture familiale et de son impact sur la génération de revenus et l'égalité du genre. Thèse: Méd. Vét. : Dakar; 12.

- 154- **Siddiqui S., Tariq M., Bina S.S. et Shaheem F., 1986.** Isolation of a triterpenoid from *Azadirachta indica*. *Phytochemistry*, **25**: 2183-2186.
- 155- **Smith A.J., 1997.** L'élevage de la volaille :Vol.1 et 2.- Wageningen : CTA ; Paris : Moissonneuve et Larose.- 347p.- ( Les techniciens d'agriculture tropicale).
- 156- **Sonaiya E. B. et Swan S. E. J., 2004:** Small-Scale Poultry Production. Technical guide. FAO Animal Production and Health Manual.-Rome: FAO.
- 157- **Sonaiya E.B., 1997.** Sustainable rural poultry production in Africa. *In* : Sustainable rural poultry production in Africa. Proceedings of an international workshop held on June 13-16, at the international livestock research institute, Addis Abeba, Ethiopia.
- 158- **Sonaiya E.B. 1990a,** ANRPD Proc. as cited in The International Network for Family Poultry Development (INFPD): origins, activities, objectives and visions. In: F. Dolberg & P.H. Petersen (eds.) Poultry as a Tool in Poverty Eradication and Promotion of Gender Equality, pp. 39 - 50. Proceedings of a workshop, March 22-26, 1999, Tune Landboskole, Denmark.
- 159- **Sonaiya, E.B. 1990b.** Poultry husbandry in small rural farms. *Entwicklung + ländlicher raum*, **4**: 3-6.
- 160- **Sonaiya, E.B. 1995.** Feed resources for smallholder poultry in Nigéria. *World Animal Review*, **82** (1): 25-33.
- 161- **Soumboundou A, 2010.** Evaluation de l'impact d'un transfert de paquet technique (amélioration génétique, conduite d'élevage) sur les performances zootechniques de couple mère-poussins en aviculture traditionnelle dans la zone des Niayes (Sénégal): thèse : Méd. Vét : Dakar ; 5
- 162- **Springhall J.A. et Ross E., 1965.** Preliminary studies with poultry rations for the territory of Papua and Guinea 1. Grower rations with copra, sago and *Leucaena leucocephala*. *Papua New Guin. Agric. J.*, **17**: 117-121
- 163- **Suliman H.B., Shommein A.M. et Shaddad S.A., 1987.** The pathological and biochemical effects of feeding fermented leaves of *Cassia obtusifolia* 'Kawal' to boiler chicks. *Avian Pathology*, **16**: 43-49

- 164- **Talaki E., 2000** : Aviculture traditionnelle dans la région de Kolda (Sénégal). Thèse : Méd.vét. : Dakar ; 10
- 165- **Tendonkeng F., Boukila B., Beguidé A. et Pamo T.E., 2008**. Essai de substitution du tourteau de soja par la farine de feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration finition des poulets de chair (16). *In* : Conference Internationale sur le renforcement de la compétitivité en Aviculture Semi- industrielle en Afrique (CIASA) ; 5-9 Mai 2008, Dakar (Sénégal).
- 166- **Ter Meulen U., Pucher F., Szyszka M. et El-Harth E.A., 1984**. Effects of administration of *Leuceana* meal on growth performance of, and mimosine accumulation in, growing chicks. *Arch. Geflügelk.*, **48** (2): 41-44
- 167- **Thomas DH & Skadhauge E. (1988)**. Transport function and control in bird caeca. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology* , **90** : 591-596.
- 168- **Traore B, 1997**. Caractérisation des Elevages Avicoles Traditionnels en Zone Soudanienne et Soudano-Guinéenne du Mali.3p.
- 169- **Traore M., 2005**. Evaluation de l'impact d'un transfert de paquet technique (amélioration génétique et des conditions d'élevage) sur la génération de revenus en aviculture traditionnelle dans les Niayes (Sénégal).Thèse : Med. Vét. : Dakar ; 23.
- 170- **Tsega W et Tamir B., 2009**. The effect of increasing levels of dried leaves of sweet potato (*Ipomoea batatas*) on dry matter intake and body weight gain performance of broiler finisher chickens. *Livestock Research for Rural Development*, **21** (12).
- 171- **Turk DE., 1982**. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. *Poultry Science*, **61**: 1225-1244.
- 172- **Udedibie, A.B.I. 1991**. Relative effects of heat and urea-treated jackbean (*Canavalia ensiformis*) and swordbean (*Canavalia gladiata*) on the performance of laying hens. *Livestock Research for Rural Development*, **3** (3): 68-76.
- 173- **UZU G., 1989**. Some aspect of feeding laying hens in hot climate. *Poultry science development*.

- 174- **Van Marle-köster E. et Casey N.H., 2001.** Phenotypic characterisation of native chicken lines in South Africa. *AGRI*, **29**: 71-78
- 175- **Villate D., 2001.-** Maladies des volailles.- Paris: France Agricole.- 392p
- 176- **Vohra P., Herrick A.B., Wilson W.O. et Siopes T.D., 1972.** Use ipil-ipil (*Leucena leucocephala*) in the diets of laying chickens and laying quail. *Philipp. Agric.*, **56**: 104-113
- 177- **Wilson R.T., 1979.** Studies on the livestock of Southern Darfur Sudan. VII. Production of poultry under simulated traditional conditions. *Tropical Animal Health and Production*, **11**: 143-150.
- 178- **Wong S.M., Wong M.M., Seligmann O. et Wagner H., 1989.** Anthraquinone glycosides from the seeds of *cassia tora*. *Phytochemistry*, **28**: 221-214
- 179- **Yamamoto Y, Atoji Y & Suzuki Y. (1995).** Muscular architecture and VIP-like immunoreactive nerves in the gastroduodenal junction of the chicken. *Veterinary Research Communications*, **19**: 85-93.
- 180- **Yami A., 1995.** Poultry production in Ethiopia. *World's Poultry Science J*, **51**: 197-201.
- 181- **Yen G.C. et Chung D.Y., 1999.** Antioxidant effects of extracts from *Cassia tora L.* prepared under different degrees of roasting on the oxidative damage to biomolecules. *J. Agric. Food Chem*, **47**: 1326-1332
- 182- **Yen GC, Chen HW & Duh PD (1998).** Extraction and identification of an antioxidative component from Jue Ming Zi (*Cassia tora L.*). *J Agric Food Chem* **46**:820-824.
- 183- **Zolty A., 1989.** S'appuyer sur les couches paysannes pour développer durablement l'aviculture africaine. *Afrique agriculture*, (167) : 14-25.

## WEBOGRAPHIE :

184- **Encarta, 2006** .dictionnaire [En ligne] Accès Internet:

<http://www.cnetfrance.fr/produits/microsoft-encarta-2006-collection-39281642.htm>

(page consultée le 22 novembre 2010 à 17h 42min).

185- **Goromela E.H., Kwakkel R.P., Verstegen M.W.A. et Katule A.M. ;2006 :**

Strategies to optimize the use of scavengeable feed resource base by smallholders in traditional poultry production systems in Africa: A review 54 [En ligne ]. African Journal of Agricultural Research, 1(3), 091-100. Accès internet:

<http://www.academicjournals.org/AJAR> (page consultée le 13 février 2011à10h

22min)

186- **Hofman A., 2000.** Amélioration de l'aviculture traditionnelle aux îles Comores.

Impact de la semi-claustration et de la complémentation par une provende locale sur la productivité de la volaille locale. [En ligne] Accès Internet :

<http://www.lrrd.org/lrrd14/2/miss142.htm> (page consultée le 11 novembre 2010 à 16h

32min)

187- **Hoveland C.S;Buchanan G.A. et Harris M.C; 1976.** Response of weeds to soil phosphorous and potassium. Weed science; 24(2):194-201 [En ligne]

<http://www.husdyr.kvl.dk/htm/php/tune99/4-Sonaiya.htm> (page consultée le 4

décembre 2010 à 17h 30min)

188- **Kaijage J.T., Sarwatt S.V. et Mutayoba S.K., 2003.** *Moringa oleifera* leaf meal can improve quality characteristics and consumer preference of marketable eggs. Un

published dicertation for award of Msc degerde in animal science at Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania. [En ligne] Accès

Internet :[URL:http://www.costech.or.tz/Proceedings/Papers/Alphabetical/Moringa%20Oleifera%20Leaf%20Meal%20-%20Kaijage-S](http://www.costech.or.tz/Proceedings/Papers/Alphabetical/Moringa%20Oleifera%20Leaf%20Meal%20-%20Kaijage-S) (page consultée le 16 décembre 2010

à 18h 32min)

- 189- **Kakengi A.M.V., Kaijage J.T., Sarwatt S.V., Mutayoba S.K., Shem M.N. et Fujihara T., 2007.** Effect of *Moringa oleifera* leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania. *Livest. Res. Rural Dev.*, **19** [En ligne] Accès Internet: <http://www.lrrd.org/lrrd19/8/kake19120.htm> (page consultée le 19 décembre 2010 à 14h 22min)
- 190- **Missohou. A., Dièye P.N. et Talaki E., 2002:** Rural poultry production and productivity in southern Senegal 2002. [En ligne]. Accès internet : <http://www.lrrd.org/lrrd14/2/miss142.htm>. (page consultée le 12 Mars 2011 à 17h 32min)
- 191- **Ndong M., Wade S., Dossou N., Guiro A.T. et Gning R.D., 2007.** Valeur nutritionnelle du *Moringa oleifera*, étude de la biodisponibilité du fer, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre des feuilles. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, **7** (3). [En ligne] Accès Internet : <http://www.ropkenya.org> (page consultée le 5 janvier 2011 à 11h 32min)
- 192- **Price M. L., 2007.** *Le Moringa.* *In* Note technique- ECHO (revue en 2000, en 2002 et en 2007). [En ligne] Accès Internet : <http://www.echonet.org/tropicalag/technotes/Moringa.pdf> (page consultée le 11 janvier 2011 à 12h 17min)
- 193- **Teleu N.E., Ngatchou A., 2006.** Première évaluation du secteur avicole au Cameroun : structure et importance du secteur avicole commercial et familial pour une meilleure compréhension de l'enjeu de l'influenza aviaire. Rapport des consultants nationaux, FAO, Projet OSRO/GLO/MUL, [Emergency assistance for the control and prevention of Avian Influenza], Representation FAO, Yaoundé – Cameroun, 48 p. [En ligne] Accès internet: [http://www.fao.org/docs/eims/upload/213743/agal\\_poultrysector\\_cameroun\\_may06\\_fr.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload/213743/agal_poultrysector_cameroun_may06_fr.pdf) (page consultée le 27 octobre 2010 à 10h 41min)
- 194- **Traore E., 2006.** Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: rapport du Sénégal. Revue du secteur avicole. Version du 1er décembre 2008 : 23p. [En ligne] Accès internet: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ai351f/ai351f00.pdf> (page consultée le 27 octobre 2010 à 10h 51min)

- 195- [www.au-senegal.com/-Geographie-.html](http://www.au-senegal.com/-Geographie-.html) (page consultée le 17 octobre 2010 à 11h 35min)
- 196- [www.mytho-fleurs.com/.../Cassia\\_tora.jpg](http://www.mytho-fleurs.com/.../Cassia_tora.jpg) (page consultée le 18 février 2011 à 12h 51min)

# ANNEXES



















**FICHE PESEE HEBDOMADAIRE DES POULETS**

SOUS LOT	NUM	PV J0	PV S4	PV S5	PV S6	PV S7	PV S8	PV S9	PV S10	PV S11	PV S12	PV S13	PV S14	PV S15
1														
2														

**TRAITEMENT : CT0%**

# **Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans l'alimentation chez les poulets locaux du Sénégal : Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique**

## **RESUME**

Ce travail qui vise à évaluer les effets de l'inclusion de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration sur les performances de croissance des poulets locaux du Sénégal a été réalisé à la ferme de l'E.I.S.M.V durant la période du 28 septembre 2010 au 22 décembre 2010. Il a porté sur 88 poussins de race locale de sept semaines d'âge, repartis en 4 lots de 22 sujets chacun correspondant à 4 rations expérimentales (CT<sub>0</sub> ; CT<sub>5</sub> ; CT<sub>10</sub> et CT<sub>15</sub>) ou la farine de feuilles de *Cassia tora* a été incorporée respectivement à 0% ; 5% ; 10% et 15% en substitution au tourteau d'arachide. Les résultats issus de ce travail montrent que, de la 6<sup>e</sup> semaine jusqu'à la 18<sup>ème</sup> semaine de l'expérimentation, l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration a amélioré le poids vif des poulets locaux, et cela de façon significative à partir de la 15<sup>ème</sup> semaine d'âge jusqu'à la fin (18<sup>e</sup> semaine d'âge) pour le traitement 5% (880.41g) par rapport aux autres traitements (763.14g ; 708.64g et 694.36g) respectivement pour les traitements 10% ; 15% et 0%. Elle a également amélioré de façon significative le GMQ (7.8 g/j) des poulets locaux au taux de 5% d'inclusion comparé respectivement aux traitements 10% ; 15% et témoin avec des valeurs respectives (6,38 g/j ; 5.73 g/j et 5.57g/j). De la même façon, elle a significativement augmentée la consommation alimentaire des poulets des traitements 10% (34,64g/j) et 15% (32,50 g/j) par rapport à celle des sujets des traitements 5% (31,01 g/j) et témoin (25.66 g/j). Par ailleurs, elle n'a eu aucun effet négatif significatif sur l'indice de consommation (IC) des poulets bien que celui des sujets du traitement CT<sub>5</sub> (4,79) soit plus petit. Les caractéristiques de la carcasse et des organes (poids et rendement carcasse, poids du foie, du cœur et des poumons) des poulets locaux n'ont pas été affectées avec l'inclusion de la farine des feuilles de *Cassia tora* jusqu'à 15 % dans la ration. Cependant, elle a induit une augmentation significative des poids des carcasses et des poumons, avec les valeurs plus élevées chez les sujets du traitement 5% et plus faibles chez les témoins. Sur le plan sanitaire, l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux n'a pas entraîné d'effets néfastes sur l'état sanitaire des animaux. Mais vers la 13<sup>e</sup> semaine d'âge, des cas de variole aviaire sont survenus dans l'élevage occasionnant la mort de certains sujets malgré les mesures sanitaires mise en œuvre. Les taux de mortalité ont été significativement différents entre les lots. Ils ont été de 40,9% (9 mortalités), 22,72% (5 mortalités), 9,08% (2 mortalités) et 18,18% (4 mortalités) respectivement pour les lots 0%, 5%, 10% et 15%. Du point de vue économique, l'incorporation des feuilles de *Cassia tora* dans la ration des poulets locaux, a permis de dégager par rapport au témoin la marge bénéficiaire nette de 205 FCFA/kg de poids carcasse (PC) pour le traitement 5% alors qu'une perte est enregistrée avec les traitements 10% et 15% respectivement de 534 Fcfa et 959 Fcfa. En tenant compte de la marge bénéficiaire obtenue, on peut conclure que l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* peut être recommandée jusqu'à 5% dans l'aliment de type croissance-finition chez les poulets locaux.

**Mots clés** : *Cassia tora*, alimentation, poulets locaux, performance, incorporation

**Richard MISSOKO MABEKI**

Tél : (+221) 777647492 ou 764949751

(+242) 055277511 ou 066630498

E-mail : [richard\\_mabeki@yahoo.fr](mailto:richard_mabeki@yahoo.fr)