

**BURKINA FASO**  
**UNITE- PROGRES-JUSTICE**  
**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE**  
**ET SUPERIEUR**

---

**UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO**

---

**INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL**



**MEMOIRE DE FIN DE CYCLE**

En vue de l'obtention du

**DIPLÔME D'INGENIEUR DE CONCEPTION EN VULGARISATION AGRICOLE**

**THEME**

**EFFETS DE L'INCORPORATION DU NIEBE DANS LA RATION SUR  
LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DE LA PINTADE LOCALE**

Présenté par :

**SAVADOGO Boukari**

**Maître de stage : Seydou Ouattara**

**Directeur de mémoire : Dr Boureima Diarra**

**Co-directrice de mémoire : Pr Bougouma Valérie**

<b><u>TABLE DES MATIERES</u></b>	<b><u>Pages</u></b>
<b>DEDICACE.....</b>	<b>vii</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>viii</b>
<b>SIGGLES ET ABREVIATIONS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTE DES CARTES.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTE DES PHOTOS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTE DES CROQUIS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE: REVUE DE LITTERATURE.....</b>	<b>4</b>
<b>CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PINTADE ET LA SITUATION DE SON ELEVAGE AU BURKINA FASO.....</b>	<b>5</b>
<b>I. Généralités sur la pintade.....</b>	<b>5</b>
1.1. Historique et Origine de la pintade.....	5
1.2. Systématique.....	5
1.3. Morphologie de la pintade commune.....	6
1.4. Alimentation de la pintade.....	7
1.4.1. Appareil digestif et physiologie de la digestion.....	7
1.4.1.1. Bouche.....	7
1.4.1.2. Œsophage.....	7
1.4.1.3. Estomac.....	7
1.4.1.4. Intestin.....	8

1.4.2. Besoins alimentaires de la pintade .....	8
1.4.2.1. Régulation de la consommation alimentaire .....	8
1.4.2.1.1. Importance de la qualité de l'aliment.....	8
1.4.2.1.2. Influence de la température ambiante .....	9
1.4.2.1.3. Rationnement .....	10
1.4.2.2. Influence de la teneur énergétique et du taux protéique sur les paramètres de croissance et de ponte .....	10
1.4.2.2.1. Influence de la valeur énergétique .....	10
1.4.2.2.2. Influence du taux protéique .....	10
1.4.2.3. Normes alimentaires .....	11
1.5. Paramètres zootechniques .....	12
1.5.1. Consommation alimentaire .....	12
1.5.2. Gain Moyen Quotidien (GMQ).....	13
1.5.3. Poids vif (PV).....	13
1.5.4. Indice de consommation (IC).....	14
1.6. Santé de la pintade .....	14
1.6.1. Principales maladies de la pintade .....	14
1.6.2. Mortalité des pintadeaux et les causes .....	15
<b>II. Situation de l'élevage de la pintade au Burkina .....</b>	<b>15</b>
2.1. Genre et élevage de la pintade .....	15
2.2. Système d'élevage .....	15
2.3. Caractéristiques et répartition du cheptel sur le territoire .....	16
2.4. Différentes variétés .....	16
2.5. Objectifs de production.....	16
2.6. Conduite de l'élevage .....	16
2.6.1. Alimentation et hygiène .....	16
2.6.2. Habitat .....	17

<b>CHAPITRE II :</b>	<b>GENERALITES SUR LE NIEBE ET LE SOJA.....</b>	<b>18</b>
<b>I. Généralités sur le niébé.....</b>		<b>18</b>
1.1. Description du niébé .....		18
1.1.1. Origine et classification.....		18
1.1.2. Description morphologique.....		18
1.1.3. Contraintes liées à la production .....		18
1.1.4. Productivité et conservation .....		18
1.2. Composition chimique du niébé .....		19
1.3. Utilisation du niébé dans l'alimentation de la pintade.....		19
<b>II. Généralités sur le soja .....</b>		<b>20</b>
2.1. Description du soja .....		20
2.1.1. Origine et classification du soja .....		20
2.1.2. Description morphologique.....		20
2.1.3. Contraintes liées à la production .....		20
2.1.4. Productivité et conservation.....		20
2.2. Composition du soja .....		21
2.3. Utilisation du soja dans l'alimentation de la pintade.....		21
<b>DEUXIEME PARTIE:</b>	<b>ETUDE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>22</b>
<b>CHAPITRE I :</b>	<b>MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>23</b>
<b>I. Site de l'étude .....</b>		<b>23</b>
<b>II. Matériels.....</b>		<b>24</b>
2.1. Matériels biologiques.....		24
2.1.1. Matériel biologique animal .....		24
2.1.2. Matériel biologique végétal.....		24
2.2. Poulailier .....		24
2.3. Matériels techniques .....		25
2.3.1. Matériels de pesée .....		25

2.3.2. Matériels de distribution des aliments.....	25
2.3.3. Matériels de chauffage .....	26
2.3.4. Autres matériels techniques .....	26
2.4. Aliments.....	26
2.5. Fiches de suivi.....	28
<b>III. Méthode .....</b>	<b>28</b>
3.1. Dispositif expérimental.....	28
3.2. Système d'élevage .....	29
3.2.1. Prophylaxie médicale .....	29
3.2.2. Prophylaxie sanitaire .....	30
3.2.2.1. Conduite du chauffage.....	30
3.2.2.2. Hygiène.....	30
3.3. Paramètres suivis .....	30
3.3.1. Suivi des mortalités .....	30
3.3.2. Suivi de l'évolution pondérale .....	30
3.3.3. Suivi de la consommation .....	31
3.4. Evaluation économique.....	31
3.5. Analyse statistique .....	32
<b>CHAPITRE II: RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>33</b>
<b>I. Résultats.....</b>	<b>33</b>
1.1. Poids vif (PV) .....	33
1.2. Gain moyen quotidien (GMQ).....	35
1.3. Consommation alimentaire .....	37
1.4. Consommation d'eau .....	38
1.5. Indice de consommation (IC).....	39
1.6. Mortalités .....	40
1.7. Pathologies rencontrées .....	40

1.8. Analyse économique .....	42
<b>II. DISCUSSION.....</b>	<b>46</b>
2.1. Poids vif .....	46
2.2. GMQ .....	47
2.3. Consommation alimentaire .....	48
2.4. Consommation d'eau .....	49
2.5. Indice de consommation .....	49
2.6. Mortalités .....	50
2.7. Pathologies rencontrées .....	50
2.8. Analyse économique .....	51
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>61</b>

## DEDICACE

A ma mère Téné ZIDA

A mes frères et sœurs

A mon second père Salif Kouka SAVADOGO

A mon regretté père Amadé Raogo SAVADOGO

A ma femme Mariame OUEDRAOGO et à ma fille Maïmouna

A mes tuteurs Kouka OUEDRAOGO, El Adj Boureima OUEDRAOGO, El Adj  
HAMIDOU SAWADOGO, Tasséré SANKARA, El Adj Malick ZALLE

Je dédie le présent mémoire.

Merci pour le rôle que vous avez accepté jouer dans la construction de ma vie.

Je vous en saurai gré toute ma vie.

## REMERCIEMENTS

Ce mémoire est comparable à un produit manufacturé qui a eu pour matières premières les appuis de plusieurs personnes sur les plans scientifique, financier, moral et physique. De ce fait, au même titre que « *la chèvre doit rendre grâce au vent qui a secoué le rameau et a fait tomber le karité* », c'est plus qu'un devoir pour nous de reconnaître la place des collaborateurs dans ce travail. Mes remerciements vont:

- ❖ Dr Boureima DIARRA notre Directeur de mémoire, d'abord pour avoir accepté endossé la charge qu'est la tutelle scientifique de ce travail et ensuite pour la disponibilité et la proximité dont il a fait preuve tout au long du travail ;
- ❖ Professeur BOUGOUMA Valérie notre Co-directrice de mémoire. Merci pour votre accompagnement de proximité et votre grande disponibilité ;
- ❖ A Dr Zacharie COMPAORE, Directeur du CPAVI pour sa disponibilité, son appui moral et financier durant ce travail. Il reste un modèle d'humilité pour moi ;
- ❖ A M. Seydou OUATTARA mon maître de stage pour avoir fait confiance en moi, pour m'avoir accordé la possibilité de proposer et pour ce climat chaleureux dans lequel nous avons travaillé ;
- ❖ Dr Rasmané SANFO qui nous a été d'un appui considérable dans la recherche documentaire.

Aucune personne du CPAVI, ne s'est mise en marge de ce travail :

aux cadres Dr Guiadoma MARE, Dr Souleymane GUIRO, M. P. Kwassi BAMOGO, M. Yacouba DRABO, Mme OUOBA Vinima ;

aux techniciens Omar OUEDRAOGO, Paul OUEDRAOGO, Edmond SAWADOGO ;

aux bassecouriers Eugène KINDA et Hanaté SAMBI ;

aux chauffeurs Seydou TRAORE, Casimir BAMOUNI et Lamine OUEDRAOGO ;

aux gardiens Seydou ZOURE, Drissa SAMBI et Tongdé SAWADOGO ;

au magasinier Salif SAWADOGO ;

je vous remercie pour vos appuis respectifs.

Du côté de Gampéla, nos remerciements vont à :

- ✓ Luc LANKOANDE, responsable du Centre de recherche, qui nous a accordé le poulailler, un logement et une salle d'étude ;
- ✓ à sa majesté le Chef de Gampéla qui a pris soin de nous quand nous ne nous y sentions pas, et qui nous a acceptés dans sa communauté ;
- ✓ à Vincent OUEDRAOGO qui a été pour nous un tuteur ;
- ✓ aux ouvriers Issa NANA, Théophile NANA et Michel NANA qui nous ont beaucoup aidé dans les pesées ;
- ✓ à Dr Moussa ZONGO de l'Université de Ouagadougou et à ses stagiaires avec lesquels nous avons supporté les durs moments à Gampéla.

La Coopération Autrichienne a bien voulu soutenir financièrement les deux (02) dernières années de cette formation. C'est l'occasion pour nous ici de lui rendre hommage et l'exhorter à persévérer car il n'y a nul doute que ces appuis encouragent et motivent les travailleurs au renforcement de leur compétence.

Ce stage fait suite à deux années de formation théorique. Il nous est un devoir de reconnaître et de remercier les acteurs de la dite formation pour le travail abattu. Nous pensons :

- ✓ au Directeur de L'IDR, le Professeur Irénée SOMDA et au corps professoral pour les sacrifices consentis pour nous inculquer le savoir ;
- ✓ à l'ensemble des collègues de la promotion 2010-1013 pour les débats constructifs et la maîtrise de soi dont chacun a fait preuve pour conserver l'unité et l'harmonie durant ces (trois) 3 ans.

A tous ceux dont les noms n'ont pu être cités, retrouvez dans ce mémoire l'amitié d'un collaborateur sans haine ni rancune.

## SIGGLES ET ABREVIATIONS

CAMP	:	Chambre d'Agriculture MIDI- PYRENEES
CIRAD	:	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CPAVI	:	Centre de Promotion de l'Aviculture Villageoise
CRFA	:	Centre de Recherche et de Formation Agricole
CUDaN	:	Coefficient d'Utilisation Digestive Apparente d'Azote
DGPER	:	Direction Générale de la Promotion de l'Economie Rurale
DGPSA	:	Direction Générale de la Prospective et des Statistiques Agricoles
DGPSE	:	Direction Générale de la Prévision et des Statistiques de l'Élevage
F CFA	:	Franc de la Communauté Financière Africaine
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation
GMQ	:	Gain Moyen Quotidien
GRET	:	Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
IAHP	:	Influenza Aviaire Hautement Pathogène
IDR	:	Institut du Développement Rural
IEMVT	:	Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
INRA	:	Institut National de la Recherche Agronomique
INSD	:	Institut National de la Statistique et du Développement
Kcal	:	Kilocalorie
Kg	:	Kilogramme
Km	:	Kilomètre
m	:	mètre
m <sup>2</sup>	:	mètre carré
MAT	:	Matière Azotée Totale
Met + Cys	:	Méthionine + Cystéine
MG	:	Matière Grasse
mn	:	Minute
MRA	:	Ministère des Ressources Animales
MS	:	Matière sèche
PIB	:	Produit Intérieur Brut
PV	:	Poids Vif

SP/CPSA	:	Secrétariat Permanent de la Coordination des Politiques Sectorielles Agricoles
SPSS	:	Statistical Package for the Social Sciences
UPB	:	Université Polytechnique de Bobo Dioulasso
VA	:	Vulgarisation Agricole
VSP	:	Vermifuge Polyvalent Pintade

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Quatre principales espèces du genre Numida et leur distribution géographique ....	6
Tableau 2 : Apports recommandés de protéines, acides aminés et minéraux pour la pintade future reproductrice (en p.100 du régime) .....	11
Tableau 3 : Besoins quotidiens de la pintade reproductrice (g) .....	12
Tableau 4 : Composition chimique du niébé.....	19
Tableau 5 : Composition énergétique du niébé.....	19
Tableau 6 : Teneur du niébé en acides aminés.....	19
Tableau 7 : Composition chimique et énergétique du soja .....	21
Tableau 8 : Teneur en acides aminés du soja .....	21
Tableau 9 : Composition centésimale et nutritionnelle des régimes expérimentaux .....	27
Tableau 10 : Programme de prophylaxie médicale.....	29
Tableau 11 : Influence de la source de protéine et du taux de protéine sur le poids vif.....	34
Tableau 12 : Gains Moyens de poids Quotidiens.....	36
Tableau 13 : Consommation alimentaire .....	37
Tableau 14 : Consommation d'eau des sujets selon les régimes.....	38
Tableau 15 : Indice de consommation selon les régimes .....	39
Tableau 16 : Influence des traitements sur les mortalités .....	40
Tableau 17 : Coût unitaire des aliments .....	44

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Evolution du Poids vif en fonction des traitements .....	33
Figure 2: Evolution du GMQ par traitement en fonction de l'âge .....	35
Figure 3: Evolution des mortalités en fonction de l'âge .....	40
Figure 4: Panel de graphiques sur l'analyse économique des régimes .....	45

## LISTE DES CARTES

Carte 1 : Site de l'étude.....	23
--------------------------------	----

## **LISTE DES PHOTOS**

Photo 1 : Un groupe de pintades communes .....	6
Photo 2 : Disposition interne du poulailler.....	24
Photo 3 : Matériels de pesée.....	25
Photo 4: Matériels de distribution des aliments .....	25
Photo 5: Matériels de chauffage.....	26
Photo 6 : Principaux symptômes liés aux parasitismes.....	41
Photo 7 : Accidents dans les mangeoires et paralysie.....	42
Photo 8 : Croupe d'une pintade faible déchirée par ses congénères. ....	42

## **LISTE DES CROQUIS**

Croquis 1 : Points anatomiques de la pintade .....	6
Croquis 2 : Dispositif expérimental .....	28

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1 : Fiche de suivi de la consommation d'aliment et d'eau.....	I
ANNEXE 2 : Fiche de suivi pondéral.....	II
ANNEXE 3 : Fiche de suivi des mortalités.....	III
ANNEXE 4: Images d'un torréfacteur et de boucles alaires .....	IV

## RESUME

Au Burkina Faso, la précarité de l'alimentation de la pintade est l'une des principales contraintes à son élevage. Dans les formulations des régimes alimentaires des pintades, les matières premières locales sont délaissées au profit d'exotiques dont le soja qui a une distribution en acides aminés proche de celle du niébé.

Les objectifs de cette étude étaient d'une part de tester la possibilité sur les plans zootechnique et économique de substituer le niébé au soja dans l'alimentation de la pintade locale et d'autre part de définir les taux de protéine répondant mieux à ses besoins pendant les phases de démarrage et de croissance.

Pour ce faire, 4 régimes dont TN<sup>-</sup> (5 % de graine de niébé au démarrage et 10 % pendant la croissance, 17,5 % de protéine au démarrage et 15 % pendant la croissance) ; TN<sup>+</sup> (5 % de graine de niébé au démarrage et 10 % pendant la croissance, 20 % de protéine au démarrage et 17,5 % pendant la croissance) ; TS<sup>-</sup> (5 % de graine de soja au démarrage et 10 % pendant la croissance, 17,5 % de protéine au démarrage et 15 % pendant la croissance) ; TS<sup>+</sup> (5 % de graine de soja au démarrage et 10 % pendant la croissance, 20 % de protéine au démarrage et 17,5 % pendant la croissance) ont été testés sur 300 pintadeaux de 10 jours répartis en 12 répétitions soit 3 répétitions par traitement. Le démarrage s'est étalé de 10 à 75 jours d'âge et la croissance de 75 à 159 jours

A l'issue de l'expérience, il est ressorti que la substitution du niébé au soja est non seulement économique, mais aussi sans effets dépressifs sur les performances zootechniques de la pintade. Pendant le démarrage, les taux de 20 % de protéines répondent mieux que 17,5 % aux besoins de la pintade locale. Pendant la croissance, un taux de 17,5 % de protéine répond mieux aux besoins de la pintade que celui de 15 %. Toutefois, à partir de 131 jours, les besoins en protéines de la pintade se trouvent réduits et un taux de 15 % suffirait à les couvrir.

Mots clés : Pintade locale, niébé, soja, taux de protéine, alimentation

## ABSTRACT

The precariousness of guinea fowls feed is one of the mains constraints of his breeding. In their ration formulation, foreign feeds such as soybean meal replace local feed ingredients. Besides, amino acids composition of soybeans protein is nearly similar to that of kidney bean protein.

The present study was conducted to evaluate first the possibility to substitute kidney bean to soybeans in the ration of indigenous guinea fowls, and then to find the protein's level most suitable to them during the starting and the growing phases.

Therefore, 4 treatments have constituted as follows:

TN<sup>-</sup> (5 % of kidney bean's seed at starting phase and 10 % during the growing, 17,5 % of protein at starting phase and 15 % during the growing)

TN<sup>+</sup> (5 % of kidney bean's seed at starting phase and 10 % during the growing, 20 % of protein at starting phase and 17,5 % during the growing),

TS<sup>-</sup> (5 % of soybeans at starting phase and 10 % during the growing, 17,5 % of protein at starting phase and 15 % during the growing)

TS<sup>+</sup> (5 % of soybeans at starting phase and 10 % during the growing, 20 % of protein at starting phase and 17,5 % during the growing).

Results showed that kidney bean could substitute soybean technically and economically in the contexts of the rations. During the starting phase, 20 % of protein suit better indigenous guinea fowls needs than 17,5 %. At the growing phase 17,5 % of protein suit better indigenous guinea fowls needs than 15 %. Even so, starting from 131 days of age its protein needs decrease to 15 %.

Key words : indigenous guinea fowls, kidney bean, soybeans, protein's level, feeding

## INTRODUCTION

Au Burkina Faso, plus de 98 % des volailles produites proviennent de l'aviculture traditionnelle. Il s'agit d'une activité pratiquée par près de 86 % des ménages ruraux (MRA, 2007a). En 2009, l'effectif de volailles était estimé à plus de 36,4 millions de têtes dont 20 % de pintades (DGPSE, 2009). Sur le plan socio-économique, la contribution du sous secteur de l'aviculture traditionnelle est considérable.

En effet, au plan macroéconomique, l'aviculture traditionnelle contribue pour 19 % aux revenus générés par le sous secteur de l'élevage. Ce dernier, contribue à son tour à 18,8 % à la formation du PIB (MRA, 2011).

De plus au plan microéconomique, l'aviculture traditionnelle contribue à la satisfaction des besoins des ménages (KONDOMBO, 2004). Elle contribue en effet pour 3,87 % au revenu desdits ménages (MRA, 2011 ; INSD,2003).

Enfin au plan social, elle permet aux membres des familles de s'acquitter de leurs obligations (rites, sacrifices, dons). Egalement, les femmes qui y sont actives peuvent contribuer à la satisfaction des besoins économiques de leur famille (MRA, 2007a).

Cependant, malgré ces diverses forces aux plans socioéconomiques, le sous secteur de de l'aviculture traditionnelle est enclin à des difficultés. Ces difficultés sont de quatre (04) ordres (MRA, 2007a) :

- ✓ fortes mortalités dues aux pathologies et aux mauvaises conditions d'élevage;
- ✓ mauvaise conduite alimentaire ;
- ✓ absence ou inadaptation de l'habitat ;
- ✓ difficultés d'accès aux financements

Cette situation a conduit le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques à inscrire dans son plan d'action pour le développement de l'aviculture traditionnelle, la mise au point de rations alimentaires efficaces et à moindre coût, basées sur l'emploi des matières premières locales (MRA, 2007b).

Par ailleurs, dans les formulations alimentaires actuelles, le soja (*Glycine max*) est utilisé comme principale source de protéine végétale. La production nationale de soja est assez faible ( 23 056 tonnes pendant la campagne 2011-2012) ; la grande partie des besoins des éleveurs provient donc de l'extérieur et ce à un prix d'environ 350 F CFA / Kg.

Cependant, au Burkina Faso, une légumineuse disposant d'un profil voisin de celui du soja en acides aminés (IEMVT, 1983) est disponible : *Vigna unguiculata* (le niébé). Sur le plan énergétique, il l'avoisine (3111 contre 3850 Kcal EM / Kg pour le soja). Le prix au producteur 320 F CFA / Kg (DGPER, 2012) est relativement meilleur que celui du soja.

Quand à la disponibilité du niébé, il est à noter que , la production nationale pendant la campagne 2011- 2012 a été évaluée à 441 015 tonnes (DGPER, 2012). Les consommations rurales (36 %) et urbaines (6 %) n'en prélèvent que 42 % de la production. D'où une disponibilité de 58 %, soit 255 788 tonnes à exporter. Or, les exportations ne s'élèvent qu'à 10 000 tonnes / an (SP / CPSA., 2002 ; LANÇON et *al.*, 2009 ). Il serait donc souhaitable que de nouveaux débouchés soient identifiés afin de favoriser la promotion de la filière niébé.

En plus, le niébé est plus disponible et accessible que le soja. En effet, au plan national, le soja est produit dans seulement vingt trois (23) provinces. Par contre le niébé l'est dans tous les quarante cinq (45) provinces que compte de Burkina Faso (DGPER, 2010). Afin de permettre à chaque producteur, où qu'il soit, de fabriquer son aliment, l'incorporation du niébé dans l'aliment est une alternative. Ce qui parallèlement contribue à la valorisation des ressources locales. Par ailleurs, en cas d'épizootie transcontinentale, l'absence de matières premières locales capables de substituer les exotiques complique les mesures de police zoo sanitaire. La riposte contre des maladies comme l'Influenza Aviaire Hautement Pathogène (IAHP) exige une autonomie, ne serait-ce que pour une courte période.

C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude intitulée : « Effets de la substitution du niébé au soja dans la ration sur les performances zootechniques de la pintade locale ».

Elle s'intéresse à la valorisation du niébé par la volaille, particulièrement par la pintade. Son objectif global est l'amélioration du système de production de la pintade à travers une alimentation rationnelle basée sur les matières premières locales. Les objectifs spécifiques poursuivis sont : (i) tester la possibilité de substituer le niébé au soja dans l'alimentation à travers son impact sur les performances zootechniques ; (ii) identifier le taux de protéines permettant à la pintade locale de mieux extérioriser ses performances zootechniques ; (iii) évaluer la rentabilité économique de l'opération de substitution du niébé au soja dans l'alimentation de la pintade locale.

Afin d'atteindre ces objectifs spécifiques, nous avons formulé deux (2) hypothèses :

- ✓ (i) des points de vue économiques et zootechniques, le niébé peut être substituer au soja dans l'alimentation de la pintade locale ;
- ✓ (ii) Le niveau d'expression des performances de la pintade locale dépend du taux de protéines dans son alimentation.

Le présent mémoire comporte deux (02) parties : la première partie est consacrée à la synthèse bibliographique sur l'élevage de la pintade puis sur le niébé et le soja et la seconde partie consacrée à l'étude expérimentale.



**PREMIERE PARTIE**

**REVUE DE LITTERATURE**

## **CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PINTADE ET LA SITUATION DE SON ELEVAGE AU BURKINA FASO**

### **I. Généralités sur la pintade**

#### **1.1. Historique et Origine de la pintade**

L'histoire de la pintade remonte avant Jésus Christ. Selon la légende des Argonautes, à la disparition du héros grec Méléagre, roi de Calydon, ses sœurs pleurèrent jusqu'à mourir. Pour les sauver de l'enfer, elles furent transformées en oiseaux (pintades) par leur déesse protectrice Artémis. Alors, les pintades sont donc les sœurs de Méléagre, d'où leur description sous le nom de Meleagris par Aristote au IV<sup>e</sup> siècle avant J.C. (LE COZ-DOUIN, 1992).

La pintade est originaire d'Afrique (HASTINGS, 1984). Les romains appelaient respectivement la pintade, poule de Numidie et poule de Guinée, du fait de leur origine (Afrique du nord et Guinée), d'où l'appellation « *guinea fowl* » en Anglais (LE COZ-DOUIN, 1992).

Le naturaliste suédois du XVIII<sup>e</sup> siècle, Charles Linné décrit la pintade dans son *systema natural* sous le nom de *Numida meleagris* liant ainsi son origine mythologique à son origine géographique (LE COZ-DOUIN, 1992).

#### **1.2. Systématique**

Les pintades appartiennent à la classe des Carinates, à l'ordre des galliformes, au sous ordre des alectropodes, à la famille des phasianidés et à la sous-famille des numidés. Cette dernière est subdivisée en quatre genres dont le genre *Numida*.

Le genre *Numida* renferme 22 espèces dont les quatre principales sont listées dans le tableau 1 en fonction de l'aire de distribution géographique (LE COZ-DOUIN, 1992).

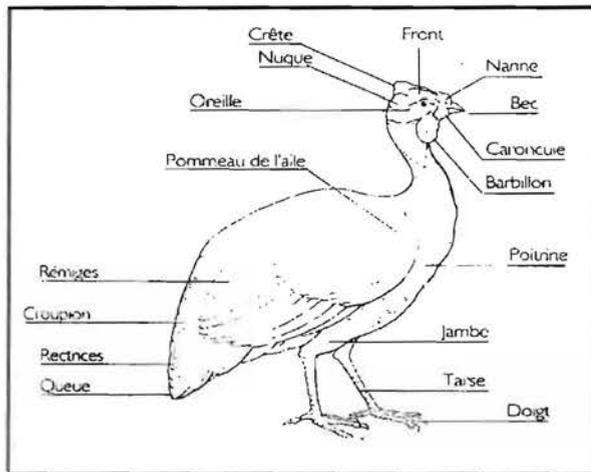
**Tableau 1 : Quatre principales espèces du genre *Numida* et leur distribution géographique**

Principales espèces	Autres appellations	Aire de distribution
<i>Numida meleagris</i>	Pintade commune ou pintade à caroncules rouges	Afrique orientale et occidentale
<i>Numida ptilorhyncha</i>	Pintade ptylorhynque ou pintade à pinceau ou pintade à caroncules bleues	Tchad ; Soudan ; Ethiopie ; Yémen
<i>Numida lirata</i>	Pintade mitrée ou pintade à casque	Réunion ; Madagascar ; Afrique de l'Est
<i>Numida cristata</i>	Pintade huppée	Afrique centrale

Source : (LE COZ-DOUIN, 1992)

### 1.3. Morphologie de la pintade commune

Les points anatomiques de la pintade commune sont donnés par le croquis 1.



**Croquis 1 : Points anatomiques de la pintade (LE COZ-DOUIN, 1992)**

**Photo 1 : Un groupe de pintades communes**

La pintade commune est un oiseau pouvant peser (02) kilogrammes (IEMVT, 1983). Elle a une tête nue surmontée d'une crête qui se recourbe légèrement en arrière. Le bec est court et robuste. En arrière du bec et de chaque côté du menton descendent les barbillons. Le cou présente à partir du milieu un collier de plumes grêles à partir duquel s'étendent, sur tout le corps, des plumes normales. La queue est tombante. Le dimorphisme sexuel s'exprime entre 12 semaines (LE COZ-DOUIN, 1992) et 04 mois (DAHOUA et al., 2008).

## **1.4. Alimentation de la pintade**

### **1.4.1. Appareil digestif et physiologie de la digestion**

#### **1.4.1.1. Bouche**

La bouche des oiseaux est dépourvue de dent. Les lèvres sont remplacées par le bec. Tandis que la partie supérieure du bec est fixe, soudée aux os de la tête, celle inférieure est immobile pour permettre les mouvements d'ouverture et de fermeture. Si les narines sont portées par la mandibule supérieure, la langue est logée dans la partie inférieure. Dans le processus alimentaire, le bec ne joue qu'un rôle de préhension (IEMVT, 1983).

#### **1.4.1.2. Œsophage**

L'œsophage est un conduit remarquable par son élasticité. La facilité avec laquelle les oiseaux avalent des grains volumineux émane de cette élasticité. La muqueuse de l'œsophage et du jabot est tapissée de nombreuses glandes qui sécrètent un mucus visqueux dont le rôle est de faciliter le glissement des aliments.

A l'entrée de la poitrine, se trouve le jabot qui n'est qu'une expansion de l'œsophage. Les aliments y séjournent pendant environ 2 heures pour s'humecter et se ramollir (IEMVT, 1983).

#### **1.4.1.3. Estomac**

L'estomac se subdivise en deux compartiments : le proventricule et le gésier.

Le proventricule, également appelé ventricule succenturié a la forme d'un court fuseau. Ses parois, épaisses, contiennent de nombreuses glandes sécrétant un abondant suc gastrique.

Le gésier ou estomac mécanique fait suite au proventricule. C'est un muscle creux, tapissé intérieurement d'un revêtement de consistance cornée. Il assure une action puissante de broyage et de malaxage des aliments grâce à l'épaisseur de sa paroi musculaire (IEMVT, 1983).

#### **1.4.1.4. Intestin**

L'intestin garde le même calibre sur toute son étendue. Il débute après le gésier en formant l'anse duodénale. S'ensuivent les circonvolutions intestinales qui aboutissent à un court rectum en même temps que deux caeca. Les caeca ont une quinzaine de centimètres de long et pour rôle de résorber en partie les liquides.

Le rectum est court et débouche dans le cloaque qui est une sorte de diverticule commun aux voies digestives, génitales et urinaires tant chez le mâle que chez la femelle.

La digestion intestinale chez les volailles s'effectue en un temps moyen de 12 à 19 h.

Deux sortes d'excréments sont expulsées par les volailles. Il y'a d'abord ceux provenant du cloaque qui sont consistants et recouverts d'une pellicule blanchâtre provenant de l'urine. La seconde catégorie d'excréments provient des caeca. Elle se caractérise par sa consistance molle et sa coloration brune qu'il ne faut cependant pas confondre à de la matière diarrhéique (IEMVT, 1983).

#### **1.4.2. Besoins alimentaires de la pintade**

##### **1.4.2.1. Régulation de la consommation alimentaire**

Les facteurs de régulation peuvent être décomposés en facteurs liés à l'aliment, au milieu et au plan de rationnement adopté par l'éleveur.

##### **1.4.2.1.1. Importance de la qualité de l'aliment**

L'importance de la qualité de l'aliment se situe à quatre (04) niveaux.

##### **✓ la richesse de l'aliment en énergie et sa teneur en protéine**

La pintade règle sa consommation d'aliment de façon à couvrir ses dépenses énergétiques. Ainsi, tout accroissement de la concentration énergétique de l'aliment entraîne une réduction de l'ingestion, de telle sorte que la quantité d'énergie métabolisable ingérée varie peu (INRA, 1991). En outre, la pintade, contrairement à la poule n'est pas capable de surconsommer quand le taux de protéine est bas (BLUM et *al.*, 1975). Néanmoins, en cas d'excès de protéines, on assiste à une légère réduction de la consommation, sans modification de la croissance (INRA, 1991).

##### **✓ les appétits spécifiques**

Ils peuvent expliquer une part plus modeste, mais significative de la consommation. En effet, pendant la ponte, la pintade présente un appétit spécifique pour le calcium destiné à la formation de la coquille de l'œuf. De ce fait, si le calcium est mélangé de façon homogène

à un aliment, la pintade a tendance à le consommer en grande quantité afin de conserver une calcémie optimale à la ponte (200 mg/l). La distribution séparée de carbonate de calcium du reste du régime permet de réduire l'ingérée alimentaire (INRA, 1991).

✓ **la forme et la présentation de l'aliment**

Elles peuvent influencer sa prise par l'oiseau. En effet, la granulation en particulier accroît l'ingestion alimentaire chez certaines espèces comme la poule et le canard, cette augmentation n'a lieu que dans une moindre mesure chez la pintade. Il est recommandé de présenter l'aliment d'abord en miette et sous forme de granulés de 2,5 mm après l'âge de deux semaines. Toutefois, le pintadeau, contrairement au poussin, peut très bien être alimenté jusqu'à l'âge de 8 semaines avec de la farine. Ni la vitesse de croissance, ni l'indice de consommation (si l'on évite le gaspillage) n'en sont affectés (BLUM et LECLERCQ, 1979).

✓ **La présence de certaines substances**

L'ingestion alimentaire de la pintade peut être réduite par la présence de substances inappétantes ou toxiques (INRA, 1991). C'est le cas du gossypol des tourteaux de coton, des résidus de pesticides dans les céréales, des aflatoxines dans les tourteaux d'arachide, etc. (IEMVT, 1983). Cependant, les phénomènes d'inappétence sont assez rares chez les oiseaux (INRA, 1991).

**1.4.2.1.2. Influence de la température ambiante**

L'influence de la température peut être scindée en deux niveaux : avant et après la zone de neutralité thermique qui varie de 20 à 33 °C selon l'âge (LE COZ-DOUIN, 1992).

Avant la neutralité thermique, l'élévation de la température entraîne une réduction de l'ingestion de l'aliment de façon pratiquement linéaire. En outre, la réduction de l'énergie ingérée est un peu plus rapide que la décroissance du besoin énergétique. Par conséquent, on enregistre une réduction de l'engraissement.

Au-delà de la zone de neutralité thermique, l'appétit décroît rapidement, conduisant l'animal dans un déficit alimentaire de plus en plus accentué. C'est l'une des causes de réduction des performances en climat chaud. Dans ces conditions, il convient d'augmenter la concentration énergétique de l'aliment (INRA, 1991).

#### **1.4.2.1.3. Rationnement**

L'éleveur peut volontairement limiter l'ingestion alimentaire à un niveau prédéterminé et inférieur à celui d'une consommation à volonté. Cette pratique est courante en élevage des pintadeaux futurs reproducteurs. Il y'a en effet deux types de rationnement.

Le premier type de rationnement est qualitatif. Il consiste à réduire de façon modérée le taux de protéine dans la ration. Il résulte de ce type de rationnement une économie alimentaire faible.

En revanche, avec le second type de rationnement qui est quantitatif, l'économie d'aliment est significative. En effet, il s'agit ici, de réduire modérément la quantité d'aliment qui devrait être normalement distribuée. Il en résulte une amélioration de la fertilité, un faible dépôt adipeux et une réduction de la mortalité à l'entrée en ponte (LECLERCQ, 1982).

#### **1.4.2.2. Influence de la teneur énergétique et du taux protéique sur les paramètres de croissance et de ponte**

##### **1.4.2.2.1. Influence de la valeur énergétique**

La vitesse de croissance du pintadeau est peu altérée quand on change le niveau énergétique de l'aliment : au-delà de 2900 Kcal EM / kg, un accroissement de 100 Kcal n'augmente le poids vif que de 1 % à 12 semaines et de 1,1 % à 13 semaines. C'est dire que le pintadeau règle sa consommation pour satisfaire ses besoins énergétiques d'entretien et de croissance. Il est incapable d'ingérer un excédent de calories pour le transformer en graisse (BLUM ET LECLERCQ, 1979). Par ailleurs, la pintade a de meilleures performances de ponte lorsque les aliments qu'elle reçoit renferment un taux énergétique égal ou supérieur à 2800 kcal EM / kg (INRA, 1991).

##### **1.4.2.2.2. Influence du taux protéique**

Le pintadeau accuse un retard de croissance important lorsque le taux protéique du régime est insuffisant. Cependant, c'est à partir de 4 semaines que l'apport de protéine détermine la vitesse de croissance (BLUM et LECLERCQ, 1976). Toutefois, l'effet du déficit protéique s'atténue avec l'âge (LE COZ-DOUIN, 1992). En ce qui concerne la production d'œufs, le taux optimal de protéine se situe à 18 % (CHAWLA et *al.*, 1967). Par ailleurs, le taux de matière grasse de la carcasse n'est pas réduit lorsqu'on augmente la teneur en protéine du régime (BLUM et *al.*, 1975).

### 1.4.2.3. Normes alimentaires

INRA (1991) a établi des tables alimentaires. En effet, ces tables servent de référence pour la formulation des régimes alimentaires destinées aux pintades. Toutefois, elles doivent être adaptées aux spécificités de chaque contexte. Les tableaux 2 et 3 ci-dessous donnent les normes alimentaires des pintades futures reproductrices et de celles qui ont débuté la ponte.

**Tableau 2 : Apports recommandés de protéines, acides aminés et minéraux pour la pintade future reproductrice (en p.100 du régime)**

Concentration énergétique (kcal EM / kg)	Démarrage 0 - 4 semaines 2900	Croissance 5 -12 semaines 2800	Elevage 13 -22 semaines 2800
<b>Protéines brutes</b>	20	14	12
Lysine	1,2	0,55	0,48
Méthionine	0,4	0,28	0,22
Acides aminés soufrés	0,85	0,6	0,5
Tryptophane	0,25	0,14	0,12
<b>Minéraux</b>			
Calcium	0,85	0,8	0,5
Phosphore total	0,65	0,6	0,5
Phosphore disponible	0,4	0,35	0,25
Sodium	0,17	0,17	0,17
Chlore	0,15	0,15	0,15

(INRA, 1991)

**Tableau 3 : Besoins quotidiens de la pintade reproductrice (g)**

Besoin énergétique	310 kcal selon la température
<b>Protéines brutes</b>	13
Lysine	0,58
Méthionine	0,3
Acides aminés soufrés	0,53
Tryptophane	0,14
Thréonine	0,41
Glycine + sérine	1,2
Leucine	0,75
Isoleucine	0,62
Valine	0,51
Histidine	0,17
Arginine	0,54
Phénylalanine + Tyrosine	0,97
<b>Minéraux</b>	
Calcium	3,8
Phosphore total	0,68
Phosphore disponible	0,44
Sodium	0,14
Chlore	0,13
Acide linoléique	0,8

(INRA, 1991)

## 1.5. Paramètres zootechniques

### 1.5.1. Consommation alimentaire

La consommation alimentaire augmente avec l'âge. En effet, pendant le démarrage, elle s'inscrit entre 7,3 et 14 g par jour (DAHOUDA *et al.*, 2008 ; HALBOUCHE *et al.*, 2010).

Pendant la croissance, une consommation différentielle en fonction des variétés est enregistrée. DAHOUDA *et al.*, (2008) ont obtenu une consommation moyenne de 46,18 g par jour au Bénin, tandis que des valeurs de 75,42 à 86,28 g par jour ont été observées au Nigéria (ADEYEMO et OYEJOLA, 2004 ; HALBOUCHE *et al.*, 2010).

Pendant la ponte, la consommation alimentaire se situe entre 123 et 128 g par jour (ADEYEMO & OYEJOLA, 2004).

La consommation de l'eau est une donnée soumise à la fois aux variations de l'ingérée alimentaire et de la température. En moyenne, les volailles consomment deux fois plus d'eau que d'aliment. La température de l'eau a peu d'influence sur la consommation. Néanmoins,

l'eau chaude est à éviter, parce qu'étant le siège d'une prolifération microbienne (IEMVT, 1983).

Les quantités d'eau consommées évoluent avec l'âge. De la 2<sup>e</sup> à la 4<sup>e</sup> semaine elle est de 30 à 60 ml par jour. Ensuite elle augmente pour atteindre 75 - 90 ml entre la 5<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> semaine. Et enfin, elle atteint et demeure au delà de 100 ml à partir de la 7<sup>e</sup> semaine (GUERIN sd).

### **1.5.2. Gain Moyen Quotidien (GMQ)**

Le gain moyen quotidien est un paramètre qui dépend du stade d'élevage. En effet, durant le premier mois il évolue entre 1,7 et 4 g (DAHOUDA et al., 2007 ; SANFO et al., 2008; DAHOUDA et al., 2008).

Pendant la période de croissance, le GMQ croît et atteint un pic variant de 8 à 10 g entre l'âge de 12 et 16 semaines (SANFO et al., 2008 ; DAHOUDA et al., 2008). C'est également à partir de 12 semaines que la femelle commence à réaliser un gain de poids vif supérieur au mâle d'environ 20 % (INRA, 1991).

Par la suite, le GMQ entame une phase de décroissance. Il varie entre 1,93 et 4 g à l'âge de 24 semaines (SANFO et al., 2008 ; DAHOUDA et al., 2008).

### **1.5.3. Poids vif (PV)**

Chez la pintade, le poids vif à âge type est fonction du poids de l'œuf (SANFO et al., 2007b), des variétés, du régime alimentaire et enfin des conditions d'élevage (LISSOT, 1965). A âge type, les poids vifs sont les suivants :

✓ chez les pintadeaux d'un jour, le poids vif moyen se situe entre 25 et 26 g. Cette variation est liée aux poids des œufs et aux conditions d'incubation (DAHOUDA et al., 2007 ; SANFO et al., 2007b) ;

✓ à partir de 2 semaines, l'on a un poids vif moyen de 46,7 g. Lequel poids croît et atteint 76,6 g à 1 mois (SANFO et al., 2007b). Entre le premier et le deuxième mois, le pintadeau double ou triple presque son poids. Ainsi, au Ghana DEI et al., (2009) ont enregistré un poids vif de 379 g à 2 mois. Au Nigéria, AYANWALE & KUDU (1998) et HALBOUCHE et al., (2010) ont trouvé au même âge des poids vifs compris entre 411 et 516 g. Au Burkina Faso, SANFO et al., (2007) trouvent au même âge des pintadeaux de 178 g.

✓ à l'entrée en ponte, les pintades ont des poids vifs compris entre 1121 et 1139 g (OKE et *al.*, 2003; DAHOUDA et *al.*, 2007). Ce poids connaît une réduction ou une fluctuation pendant la ponte OKE et *al.*, (2003).

Toutefois, des poids vifs de 1004 g et 1800 g respectivement à 12 et 15 semaines ont été observés respectivement par HALBOUCHE et *al.*, (2010) et (DEHOUX et *al.*, 1997).

#### **1.5.4. Indice de consommation (IC)**

L'indice de consommation indique le degré de conversion de l'aliment consommé en gain de poids. L'appréciation de l'indice de consommation chez la pintade peut se faire sur deux plans : son évolution avec l'âge des sujets et sa variation avec le taux protéique et le niveau énergétique de l'aliment.

En considérant l'âge des sujets, l'IC est compris entre 2,8 et 4,7 pendant les trois (03) premiers mois (DAHOUDA et *al.*, 2008 ; HALBOUCHE et *al.*, 2010 ). Après cet âge, l'IC augmente progressivement avec la possibilité d'atteindre 12,6 à l'âge de 6 mois (SANFO et *al.*, 2008). Il est de 5,4 pour la production d'œufs (HALBOUCHE et *al.*, 2010).

Du point de vue des souches, l'IC est de 2,8 ; 2,9 ; 3,8 respectivement chez les pintades standard, certifiées et labels (GUERIN sd).

En ce qui concerne le statut nutritionnel du régime, aucune différence significative n'est notée aussi bien avec des rations différentes sur le plan énergétique (DEHOUX et *al.*, 1997), qu'avec des rations différentes sur le plan protéique (AYANWALE et *al.*, 1998).

### **1.6. Santé de la pintade**

#### **1.6.1. Principales maladies de la pintade**

Les pathologies de la pintade sont de trois ordres : les pathologies liées aux bio-agresseurs (virus, bactéries, parasites), les éco-pathologies (climat) et les techno-pathologies (insuffisances techniques).

Pour ce qui est des pathologies liées aux bio-agresseurs, il y'a d'abord les maladies infectieuses. A ce niveau, les pintades sont sensibles à la maladie de Newcastle (SYLLA et *al.*, 2003 ; MAI et *al.*, 2004), aux salmonelloses, au coryza infectieux, aux colibacillooses et aux entérites (OUANDAOGO, 1992). Cependant elles résistent à la bursite infectieuse (MAI et *al.*, 2004) . Quant aux maladies parasitaires, la trichomonose est la principale maladie des

pintades, puis suivent sans un ordre précis, la coccidiose, les candidoses, les capillarioses etc. (LE COZ-DOUIN, 1992).

### **1.6.2. Mortalité des pintadeaux et les causes**

La mortalité des pintadeaux constitue un problème majeur et entraîne parfois le découragement des éleveurs (DAHOUDA et *al.*, 2007). Les taux varient suivant les conditions d'élevage. Pendant qu'en conditions améliorées les mortalités se situent entre 10 et 20 % (HIEN et *al.*, 2002 ; DAHOUDA et *al.*, 2008 ; DEI et *al.*, 2009 ), en élevage traditionnel libre, les mortalités vont de 63 à 89 % (BESSIN et *al.*, 1998 ; DEI et *al.*, 2009).

La distribution des mortalités dans le temps montre que 75 % des mortalités surviennent au cours des 2 premiers mois (LE COZ-DOUIN, 1992 ; BOKO, 2004 ; SANFO et *al.*, 2007a) et ont un caractère nocturne (SANFO et *al.*, 2007a). La pintade de pelage blanc serait plus résistante (SANFO, 2005).

Les causes des mortalités sont multifactorielles. Il y'a :

- ✓ le polyparasitisme (SAUNDERS, 1984 ; BESSIN et *al.*, 1998 ; SYLLA et *al.*, 2011)
- ✓ le faible poids des pintadeaux à l'éclosion (SANFO et *al.*, 2007b)
- ✓ le froid comme cause principale (OKAEME, 1986 ; LOMBO et *al.*, 2011)
- ✓ l'insuffisance alimentaire (BESSIN et *al.*, 1998).

## **II. Situation de l'élevage de la pintade au Burkina**

### **2.1. Genre et élevage de la pintade**

Au Burkina Faso, environ 94 % de l'effectif des pintades appartient aux hommes (DGPSA, 2006). Selon SANFO et *al.*, (2007a), ces hommes sont âgés de 32 ans et plus.

### **2.2. Système d'élevage**

Au Burkina Faso, l'élevage de la pintade est pratiqué en toute liberté. Il s'agit d'un élevage traditionnel à caractère familial, de type extensif (DIABATE, 1981 ; SANFO et *al.*, 2007a).

### **2.3. Caractéristiques et répartition du cheptel sur le territoire**

Au centre du Burkina, les effectifs de pintades par producteur varient de 18 à 45 têtes. Ces effectifs connaissent un maximum en saison pluvieuse avec les éclosions, et un minimum en saison sèche avec les mortalités et les ventes. Cependant, les effectifs des adultes destinés à la reproduction montrent une relative homogénéité (SANFO et *al.*, 2007a).

La répartition spatiale de l'effectif national donne la province du Mouhoun en tête (8%), suivie de celle du Boulkiemdé avec 5,5 % de l'effectif national (DGPSA, 2006).

### **2.4. Différentes variétés**

Quatre variétés de pintades sont répertoriées au centre du Burkina (SANFO et *al.*, 2009). Il s'agit de :

- ✓ la pintade gris perlée : 72,1 %
- ✓ la pintade blanche : 14,1 %
- ✓ la pintade noire : 9,3 %
- ✓ la pintade lilas : 3,7 %

### **2.5. Objectifs de production**

La pintade est élevée essentiellement à but lucratif (SAVADOGO, 1995). En effet, chaque année, 39,2 % des pintades sur pied et 61,6 % des œufs sont vendus. Les prix de cession sont de 1134 à 1350 FCFA pour les adultes (SANFO et *al.*, 2007a ; DGPSE, 2010) et de 34 F CFA l'œuf (SANFO et *al.*, 2007a). L'âge moyen auquel elles sont vendues est de six (06) mois, donnant un taux d'exploitation moyen de 124 % (DGPSE, 2010).

### **2.6. Conduite de l'élevage**

#### **2.6.1. Alimentation et hygiène**

Les conditions alimentaires de la pintade sont précaires. Cette précarité concerne aussi bien l'aliment que l'eau de boisson.

Concernant l'aliment, elle tire l'essentiel de sa ration sur parcours libre autour des concessions (BAMOGO, 1996 ; SANFO et *al.*, 2007a). Pour ce qui est des compléments alimentaires, environ 66,03 % des éleveurs songent quotidiennement à alimenter leurs volailles (BAMOGO, 1996).

Quant à l'abreuvement, les éleveurs disposent d'abreuvoir, qui, dans 53 % des cas sont des morceaux de canaris (BESSIN et *al.*, 1998). De ce fait, l'eau devient un milieu de prolifération de germes (SANFO et *al.*, 2009).

Dans l'ensemble, l'équipement fait défaut (BAMOGO, 1996) et les normes élémentaires d'hygiène sont absentes (DIABATE, 1981 ; SANFO et *al.*, 2007a).

### **2.6.2. Habitat**

Au Burkina, 80 à 86 % des aviculteurs disposent d'habitats pour abriter la volaille (BESSIN et *al.*, 1998 ; SANFO et *al.*, 2009). Cependant, deux facteurs limitent l'efficacité de ces habitats : le premier facteur est leur étroitesse, donc difficile à nettoyer (SANFO et *al.*, 2007a), tandis que le second est la cohabitation entre différentes espèces et générations, favorisant ainsi les échanges de germes (BESSIN et *al.*, 1998).

## **CHAPITRE II :       GENERALITES SUR LE NIEBE ET LE SOJA**

### **I. Généralités sur le niébé**

#### **1.1. Description du niébé**

##### **1.1.1. Origine et classification**

Selon les travaux de FARIS (1963 ; 1965), le niébé, (*Vigna unguiculata*) serait originaire d'Afrique de l'ouest, plus précisément du Nigéria. Il s'agit d'une légumineuse annuelle appartenant à l'ordre des Fabales, à la famille des fabaceae et au genre *Vigna* (VERDCOURT, 1970 ; MARECHAL et al., 1978).

##### **1.1.2. Description morphologique**

Au Burkina Faso, cent vingt deux (122) écotypes locaux de niébé ont été répertoriés. Ces variétés mesurent 35 à 55 cm de hauteur pour les semi- érigés et 17 à 19 cm pour les rampants (OUEDRAOGO et al., 2010).

##### **1.1.3. Contraintes liées à la production**

Les contraintes liées à la production du niébé se subdivisent en contraintes biotiques et en contraintes abiotiques.

Les contraintes biotiques regroupent les attaques opérées par les microorganismes telluriques et les insectes ravageurs (CIRAD-GRET, 2006). Quant aux contraintes abiotiques elles concernent d'une part les insuffisances de fertilité des sols qui sont atténuées par le pouvoir fixateur d'azote atmosphérique du niébé (MULONGOY, 1985) et d'autre part les exigences afin de satisfaire une température optimale de 28°C (CRAUFURD et al., 1997), des besoins en eau de 600 à 900 mm (CIRAD-GRET, 2006) et une durée du cycle végétal de 75 à 85 jours (OUEDRAOGO et al., 2010).

##### **1.1.4. Productivité et conservation**

La productivité du niébé est tributaire de la fertilité du sol. Pendant que les sols pauvres offrent des rendements de 400 et 800 kg / ha ceux ayant bénéficié de fertilisants permettent d'atteindre 800 à 3000 kg / h (CIRAD-GRET, 2006).

Au Burkina Faso, le rendement moyen a été de 647 Kg / ha en 2009 (DGPER, 2010). La bonne conservation du niébé passe par le suivi des paramètres d'aération et d'humidité (CIRAD-GRET, 2006).

## 1.2. Composition chimique du niébé

Dans les tableaux 4, 5 et 6 ci-après sont respectivement reportées la composition chimique, la teneur énergétique et la teneur en acides aminés du niébé.

**Tableau 4 : Composition chimique du niébé**

<b>composition chimique</b>	MS % produit brut	89,2
	MAT % MS	24,9
	MG % MS	1,8
	Cendres % MS	4
	Cellulose % MS	3,3
	Calcium mg/kg MS	458
	Phosphore % MS	0,42
	Tanins % MS	0,13
	Gossypol % MS	0

Source : (MALIBOUNGOU, 1998)

**Tableau 5 : Composition énergétique du niébé**

<b>Teneur en énergie</b>	EB Kcal/kg MS	4423
	EMA Kcal/kg MS	3111
	CUDaN %	82,4

Source : (MALIBOUNGOU, 1998)

**Tableau 6 : Teneur du niébé en acides aminés**

<b>Teneur en acides aminés % MS</b>	Arg	Met	Leu	His	Iso	Lys	Val	Phe	Thr	Asp	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Tyr	Cys
	8,4	1,5	7,3	4,1	4,1	6,6	4,6	5,5	3,83	11	5	17	4,1	3,8	4,3	3,3	1,1

(MALIBOUNGOU, 1998)

## 1.3. Utilisation du niébé dans l'alimentation de la pintade

La place du niébé dans l'alimentation de la volaille a été établie par CRESWELL en 1981. Néanmoins, l'optimisation de sa digestibilité passe par la torréfaction des graines avant

leur incorporation dans le régime (IEMVT, 1983). Il doit être également complété en acides aminés soufrés.

## **II. Généralités sur le soja**

### **2.1. Description du soja**

#### **2.1.1. Origine et classification du soja**

L'origine du soja fait l'objet de controverse. Bien que originaire du Centre ou du Nord de la Chine, il n'a retrouvé son ampleur commerciale qu'aux Etats-Unis. Il relève de la famille des *fabaceae* et du groupe des légumineuses (CIRAD-GRET, 2006).

#### **2.1.2. Description morphologique**

Le soja est une plante herbacée pouvant atteindre 1 m de hauteur. Il offre des fruits en forme de gousses contenant deux (02) à trois (03) graines de couleurs variables (CIRAD-GRET, 2006).

#### **2.1.3. Contraintes liées à la production**

La production du soja se bute à des contraintes d'ordre climatique et édaphique.

Au plan climatique le soja exige d'une part une pluviométrie de 500 à 800 mm s'étalant sur 3 à 4 mois (LAURENT, 2011) et d'autre part une température optimale s'inscrivant entre 25 et 33°C (CIRAD-GRET, 2006).

Au plan édaphique, bien que le soja soit peu sélectif (FRANCHE-COMTE, 2012), il s'exprime mieux sur les sols limoneux fertiles, biens drainés au pH compris entre 6 et 6,5 (CIRAD-GRET, 2006).

#### **2.1.4. Productivité et conservation**

La productivité du soja est fortement dépendante des conditions pédoclimatiques. Pendant que les rendements se rangent entre 900 kg et 3500 Kg / ha en Europe (CAMP, 2009), le Burkina Faso, connaît une moyenne de 946 Kg / ha (DGPER, 2010). Une conservation efficace de cette denrée passe par l'observation d'un taux d'humidité de 10 % et d'une température de 15 à 20 °C (CIRAD-GRET, 2006).

## 2.2. Composition du soja

Le soja est très riche en nutriments. Sa composition chimique est présentée dans les tableaux 7 et 8.

**Tableau 7 : Composition chimique et énergétique du soja**

composition chimique	MS	Protéine brute	MG	Cendres	Cellulose	Calcium	Phosphore
	% produit brut	% MS	% MS	% MS	% MS	mg/kg MS	% MS
	89	37	18	4,45	6	0,25	0,57
Teneur en énergie	EB			EMA		CUDaN	
	Kcal/kg MS			kcal/kg MS		%	
	5000			3850		80	

(INRA, 1991)

**Tableau 8 : Teneur en acides aminés du soja**

Teneur en acides aminés % MS	Arg	Met	Leu	His	Iso	Lys	Val	Phe	Thr
		8,38	1,52	7,27	4,14	4,05	6,63	4,6	5,52
	Asp	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Tyr	Cys	
	11,04	4,97	16,8	4,05	3,77	4,28	3,27	1,1	

(INRA, 1991)

## 2.3. Utilisation du soja dans l'alimentation de la pintade

Le soja est la principale source de protéine végétale dans l'alimentation de la volaille. Ce mérite lui revient pour sa richesse en acides aminés indispensables notamment en lysine et pour sa pauvreté en substances toxiques (IEMVT, 1983).

Toutefois, son utilisation optimale passe par une torréfaction à une température de 100°C en présence de 20 % d'eau pendant 30 mn à 1 h (IEMVT, 1983). Cette torréfaction a l'inconvénient de détruire la thiamine (ADRIEN, 1971).



**ETUDE EXPERIMENTALE**

## CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

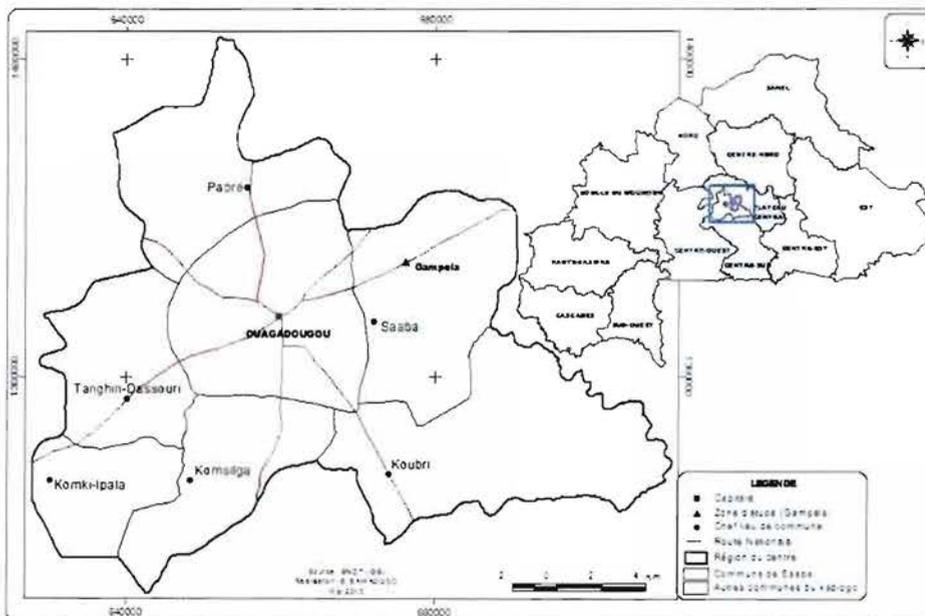
### **I. Site de l'étude**

L'étude a été conduite du 23 septembre 2012 au 17 Février 2013 au Centre de Recherche et de Formation Agricole (CRFA) de Gampéla. Il s'agit d'une station de recherche qui relève de L'IDR /UPB. Ledit centre se situe à 20 km à l'Est de la ville de Ouagadougou, sur l'axe Ouagadougou - Fada N'Gourma. Ses coordonnées géographiques sont : 12°22 latitude Nord et 1°31 longitude Ouest.

L'altitude moyenne est de 296 m avec un climat du type nord soudanien marqué par une saison sèche de novembre à mai et une saison pluvieuse de juin à octobre. La pluviométrie varie entre 540 et 912 mm avec une moyenne de 728 mm.

La température moyenne est de 33°C avec des minima (8°C à 20°C) de décembre à janvier et des maxima (34°C à 40°C) de mars à avril. L'amplitude de la photopériode est de 1 h 27 mn avec un maximum d'éclairement de 12 h 45 mn observé le 21 Juin et un Minimum de 11 h 16 mn relevé le 21 Décembre.

Des raisons de proximité de notre structure d'accueil (CPAVI) et de présence d'un poulailler approprié ont prévalu au choix de ce site d'étude. La carte 1 indique l'emplacement dudit site.



**Carte 1** : Site de l'étude

## **II. Matériels**

### **2.1. Matériels biologiques**

#### **2.1.1. Matériel biologique animal**

Trois cent (300) pintadeaux de race locale, non sexés, âgés de 10 jours, d'un poids moyen de 42,29 g ont servi à l'étude. Ils ont été en partie obtenus par incubation artificielle d'œufs collectés dans une unité semi améliorée d'élevage de pintades située à la périphérie de Ouagadougou, l'autre partie étant achetée auprès d'un éleveur pré-identifié et suivi dans la région de l'Est du Burkina.

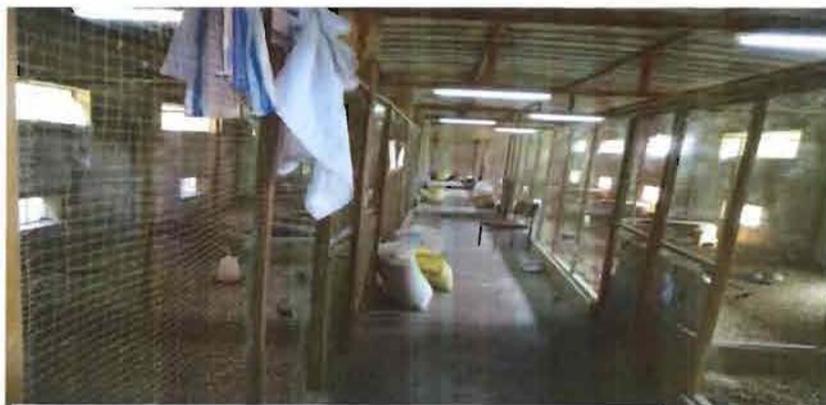
#### **2.1.2. Matériel biologique végétal**

Le matériel végétal était constitué de niébé et de soja, tous acquis sur la place du marché. Le soja acheté était déjà torréfié et de ce fait a été directement incorporé. Par contre le niébé a requis une cuisson à l'aide d'un torréfacteur artisanal. Il s'est en effet s'agit d'un chauffage à 100°C pendant 45 minutes à 1 heure. Le gout de niébé cuit et le son sec étaient les indicateurs de la maturité de la cuisson. (Annexe 4).

### **2.2. Poulailier**

Le poulailier qui a abrité les sujets expérimentaux est long de 21,15 m et large de 7,92 m, avec une superficie de 168 m<sup>2</sup>. Muni d'une double pente, il est orienté dans la direction Est-Ouest. Les ouvertures, situées sur les côtés latéraux occupent une superficie totale de 16,8 m<sup>2</sup>, soit 10 % de la superficie du poulailier ; ce qui est largement supérieur à 1/40<sup>e</sup> recommandé par LISSOT (1965).

L'intérieur du poulailier est cloisonné en douze boxes de 3,45 m x 3 m x 2,15 m. Ces dimensions offrent aux 300 pintadeaux une densité de 3 sujets /m<sup>2</sup>, ce qui rejoint les recommandations (3-5 sujet/m<sup>2</sup>) de l'IEMVT (1983). Les boxes sont situés de part et d'autre d'un couloir central de 1,42 m de large (Photo 1).



**Photo 2 :** Disposition interne du poulailier

## 2.3. Matériels techniques

### 2.3.1. Matériels de pesée

Une balance électronique de marque Tefal EASY de calibre 5 kg et 1 g de sensibilité a servi aux pesées des pintadeaux et des aliments. A partir de 2 mois, une caisse en contreplaqué de 15 cm x 15 cm x 25 cm a été utilisée pour la contention des sujets lors des pesées (Photo 2).



Caisse de contention des pintades



Balance électronique

**Photo 3 : Matériels de pesée**

### 2.3.2. Matériels de distribution des aliments

Douze abreuvoirs siphoniques d'une capacité de 3,5 l chacun ont servi à la distribution de l'eau. L'aliment a été servi dans 12 mangeoires en plateau pendant la période de démarrage puis dans des trémies pendant la croissance. Après avoir constaté le gaspillage des aliments, des protège-mangeoires en bois cloués au sol ont été conçus pour contenir l'aliment versé afin de le peser (Photo 3).



Abreuvoir



Trémie



Plateau



Protège mangeoire

**Photo 4: Matériels de distribution des aliments**

### 2.3.3. Matériels de chauffage

Douze (12) éleveuses de fortune de 1 m x 0,6 m x 0,4 m, faites à base de cartons, et contenant chacune une lampe tempête ont été utilisées pour le chauffage de proximité pendant le premier mois du démarrage. Un fourneau conique de 44 cm de haut et de 40 cm de diamètre a servi pour le chauffage d'ensemble du bâtiment. Le pétrole et le charbon ont servi de source d'énergie. Des copeaux de bois, puis de la paille de *Schizachyryum exile* ont servi de litière pour éviter les pertes de chaleur (Photo 4).



### 2.3.4. Autres matériels techniques

Des boucles alaires ont servi à l'identification individuelle des sujets à partir du 54<sup>e</sup> jour. Des couteaux ont servi à l'éjointage des ailes au 64<sup>e</sup> jour d'âge (Annexe 4).

## 2.4. Aliments

Deux catégories d'aliments ont été distribuées aux pintades : des aliments pré-expérimentaux et des aliments expérimentaux.

### ➤ Les aliments pré-expérimentaux

La semoule de maïs a servi exclusivement d'aliment pendant les 4 premiers jours d'âge. En effet, le pintadeau d'un jour dispose de réserves alimentaires (jaune d'œuf) pouvant satisfaire ses besoins pendant les 3 à 4 premiers jours (IEMVT, 1989). L'apport d'aliments riches en ces moments les expose à des troubles digestifs. La semoule a été ensuite remplacée par un aliment commercial standard en usant d'une transition graduelle de 4 jours.

➤ Les aliments expérimentaux

Les aliments expérimentaux ont été de deux types (démarrage et croissance) constitué chacun de 4 régimes farineux. La transition a été brusque et s'est effectuée au 75<sup>e</sup> jour. Le Tableau 9 donne la composition de ces régimes.

**Tableau 9 :** Composition centésimale et nutritionnelle des régimes expérimentaux

Stade physiologique Traitements/ Régimes	Démarrage				Croissance			
	TN <sup>-</sup>	TS <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>+</sup>	TN <sup>-</sup>	TS <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>+</sup>
<b>Ingrédients (%)</b>								
Maïs jaune	59	59,55	55	55	69,9	69,8	66,5	65,56
Son de blé	13,85	15,35	10,85	12,8	6,15	10,55	1,52	7,8
Soja	0	5	0	5	0	10	0	10
Tourteaux de coton	5	4,3	8,5	8,5	1,4	0,35	7,68	3,92
Farine de poisson	12	10,7	15,5	13,55	8,25	5	10	8,42
Niébé	5	0	5	0	10	0	10	0
Coquilles d'huitre	2	2	2	2	2	2	2	2
NaCl	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Prémix	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
DL méthionine	0,2	0,18	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25
Lysine	0,3	0,27	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Phosphate bicalcique	2	2	2	2	1	1	1	1
Sulfate de fer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Valeur bromatologique calculée</b>								
Protéine brute	17,50	17,50	20,00	20,00	15,00	15,00	17,50	17,50
Lysine	1,24	1,19	1,45	1,40	1,13	1,05	1,28	1,26
Méthionine	0,61	0,57	0,67	0,66	0,59	0,55	0,64	0,61
Meth+Cys	0,89	0,87	0,98	0,98	0,84	0,82	0,91	0,92
Calcium	2,06	1,98	2,29	2,16	1,59	1,37	1,70	1,60
P. disponible	0,80	0,76	0,90	0,84	0,52	0,41	0,55	0,50
EM (Kcal/Kg)	2737	2751	2742	2740	2950	2950	2950	2950

- TN<sup>-</sup> : 5 % de graine de niébé au démarrage et 10 % pendant la croissance, 17,5 % de protéine au démarrage et 15 % pendant la croissance ;
- TN<sup>+</sup> : 5 % de graine de niébé au démarrage et 10 % pendant la croissance, 20 % de protéine au démarrage et 17,5 % pendant la croissance ;
- TS<sup>-</sup> : 5 % de graine de soja au démarrage et 10 % pendant la croissance, 17,5 % de protéine au démarrage et 15 % pendant la croissance ;
- TS<sup>+</sup> : 5 % de graine de soja au démarrage et 10 % pendant la croissance, 20 % de protéine au démarrage et 17,5 % pendant la croissance.

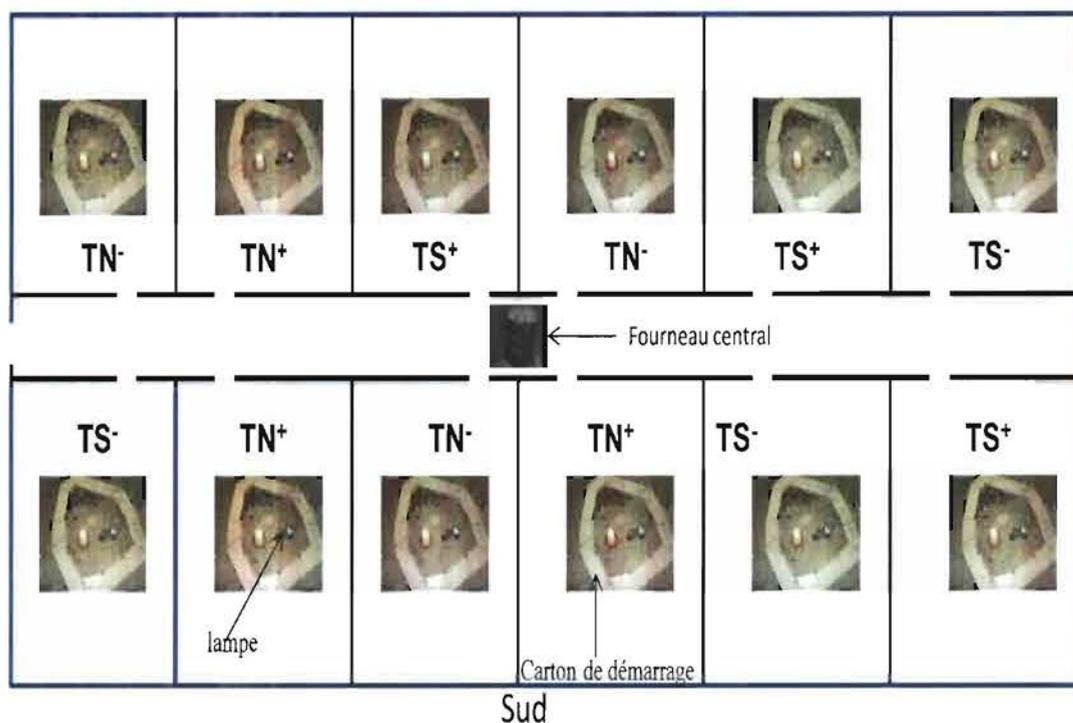
## 2.5. Fiches de suivi

Il s'agit de fiches de consommation d'aliments en annexe 1, de suivi pondéral en annexe 2, de suivi des mortalités en annexe 3 et des images en annexe 4.

## III. Méthode

### 3.1. Dispositif expérimental

Les 300 pintadeaux de départ ont été répartis en douze (12) lots expérimentaux recevant l'un des quatre (4) régimes alimentaires, soit 3 répétitions par régime. La répartition des régimes dans le poulailler a été faite de façon aléatoire afin de leur accorder les mêmes chances de chauffage. Le croquis 2 donne une illustration du dispositif.



**Croquis 2** : Dispositif expérimental

### 3.2. Mesures prophylactiques

#### 3.2.1. Prophylaxie médicale

Le chronogramme d'apparition des affections chez le pintadeau établie par la FAO en 1992 a servi de référence à la conception du programme de prophylaxie médicale. Ce dernier est présenté dans le tableau 10.

**Tableau 10 :** Programme de prophylaxie médicale

Âge (jour)	Désignation	Produits	Posologie
1- 4 <sup>e</sup>	Complexe vitaminé +	Amin total	1 g/l d'eau
	Remontant énergétique	Sucre	4 carreaux/l d'eau
5 - 11 <sup>e</sup>	Anti infectieux	Tétracolivit	1g/l d'eau
15 - 17 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1 comprimé/l d'eau
20 - 24 <sup>e</sup>	Anticoccidien	Anticoc	1g/l d'eau
24 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1/8 comprimé / pintadeau
26 - 27 <sup>e</sup>	Complexe vitaminé	Amin total	1 g/l d'eau
28 <sup>e</sup>	Vaccin anti- Newcastle	Hitchner B1	
29 - 30 <sup>e</sup>	Complexe vitaminé	Amin total	1 g/l d'eau
30 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1/4 comprimé / pintadeau
40 - 43 <sup>e</sup>	Anticoccidien	Anticoc	1g/l d'eau
45 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1/4 comprimé / pintadeau
47 <sup>e</sup>	Vaccin anti- Newcastle	Ita- New	0,5 ml/ sujet
60 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1/2 comprimé / pintadeau
63 – 69 <sup>e</sup>	Anti- infectieux vitaminé	Oxyfuran 4	1g/ l d'eau
90 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1/2 comprimé / pintadeau
95-100 <sup>e</sup>	Anticoccidien	Anticoc	1g/l d'eau
120 <sup>e</sup>	Antiparasitaire	VSP	1 comprimé / pintadeau

### **3.2.2. Prophylaxie sanitaire**

Le programme de prophylaxie sanitaire a pris en compte deux volets principaux dont le chauffage et l'hygiène.

#### **3.2.2.1. Conduite du chauffage**

Pendant les 15 premiers jours, le chauffage a été effectué en utilisant des lampes et du fourneau central. Par la suite, les lampes ont été retirées et seul le fourneau central a assuré le chauffage jusqu'à son interruption à 43 jours d'âge. Les ouvertures étaient fermées à l'aide d'un film plastique blanc pouvant être rabattu ou soulevé.

#### **3.2.2.2. Hygiène**

Les mesures d'hygiène ont pris en compte le bâtiment, le matériel et l'aliment. Le bâtiment a fait l'objet d'une désinfection et d'un vide sanitaire de 2 semaines. Un pédiluve a été installé à l'entrée pour limiter les introductions de germes. Les abreuvoirs ont été quotidiennement rincés à l'eau savonneuse. L'hygiène alimentaire s'est focalisée d'une part sur une transition alimentaire graduelle de 3 jours entre l'aliment commercial et l'aliment démarrage, et d'autre part sur la fabrication de l'aliment expérimental par tranche afin d'éviter les rancissements suite aux longues durées de stockage.

### **3.3. Paramètres suivis**

#### **3.3.1. Suivi des mortalités**

Les mortalités ont été enregistrées au fur et à mesure qu'elles apparaissent. Les principaux symptômes ont été également enregistrés. Le taux de mortalité a été calculé selon la formule suivante:

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{nombre de sujets morts} \times 100}{\text{nombre de sujets de départ}}$$

#### **3.3.2. Suivi de l'évolution pondérale**

Le suivi pondéral a été effectué par des pesées individuelles et bimensuelles. Avant chaque pesée, les sujets ont été soumis à un jeûne total (aliment et eau) de 16 heures (18 h à 10 h) dans le but d'éliminer les variations individuelles dues aux prises alimentaires (LECLERCQ et *al.*, 1977a).

Les paramètres étudiés étaient le poids vif et le gain moyen quotidien (GMQ). Ce dernier a été calculé selon la formule ci après :

$$\text{GMQ (g/j)} = [P_N - P_i] / N \text{ avec :}$$

$P_N$  = poids (g) du pintadeau au  $N^{\text{ième}}$  jour ;

$P_i$  = poids initial (g) du pintadeau ;

$N$  = nombre de jours séparant les deux pesées.

### 3.3.3. Suivi de la consommation

Les aliments ont été distribués *ad libitum* tout au long de l'expérience. La consommation alimentaire réelle a été mesurée en faisant la différence entre la quantité servie et celle refusée. Les paramètres étudiés ont été la consommation alimentaire individuelle (CAi), la consommation d'eau individuelle (CEi) et l'indice de consommation (IC). Ces paramètres ont été calculés selon les formules suivantes :

$$\text{CAi (g / j)} = \text{CA}_T / N ; \text{CEi (g / jr)} = \text{CET} / N \text{ avec :}$$

- ✓  $\text{CA}_T$  = consommation alimentaire totale journalière en gramme
- ✓  $\text{CET}$  = consommation d'eau totale journalière en gramme
- ✓  $N$  = nombre de sujets

$$\text{IC} = \text{CA}_P / [P_2 - P_1] \text{ avec :}$$

- ✓  $\text{CA}_P$  = consommation alimentaire (g) pendant la période
- ✓  $P_2$  = Poids final (g)
- ✓  $P_1$  = Poids initial (g)

### 3.4. Evaluation économique

L'évaluation économique a été faite en considérant uniquement les charges alimentaires. Ces dernières ont été calculées à partir du prix des ingrédients relevé sur le marché. Les formules suivantes ont été utilisées :

- ✓ Coût de production = Quantité d'aliments consommée X Prix du kg d'aliment ;

- ✓ Revenu marginal =  $\frac{\Delta \text{ Poids vif}}{\Delta \text{ Quantité d'aliments consommée}} \times \text{prix de vente du Kg de PV}$  ;
- ✓ Des pesées de pintades effectuées dans des marchés de volailles à Ouagadougou nous ont permis de retenir la somme de 3000 FCFA / Kg PV dans l'analyse économique ;
- ✓ Bénéfice brut = prix de vente - Charges alimentaires

### 3.5. Analyse statistique

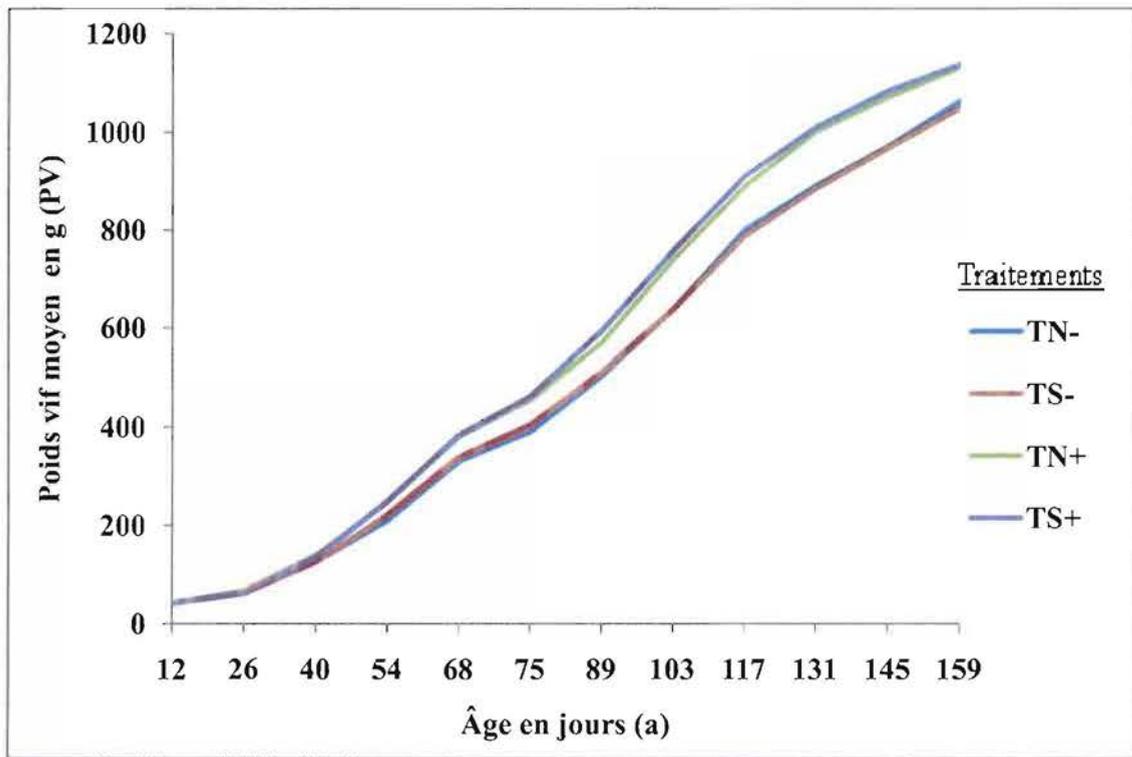
L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 20). Les analyses des variances pour déceler les effets des traitements ont été faites suivant le model multi-factoriel 2x2 (avec facteurs principaux la source de protéine et le taux de protéine). La séparation des moyennes a été faite grâce au test de Duncan au niveau de signification de 5%. Les graphiques ont été générés et analysée grâce à Microsoft Excel 2007.

## CHAPITRE II: RESULTATS ET DISCUSSION

### I. Résultats

#### 1.1. Poids vif (PV)

Les poids vifs des pintades nourries à base de niébé et de celles nourries à base de soja n'ont pas été significativement différentes ( $P > 0,05$ ). Par contre celles nourries à des taux de protéine élevé ( $TN^+$  et  $TS^+$ ) ont connu des poids vifs significativement meilleurs ( $P < 0,05$ ) que celles nourries avec de bas niveau de protéine ( $TN^-$  et  $TS^-$ ). Aucune interaction n'a été enregistrée entre la source de protéine et le taux de protéine. La figure 1 présente l'évolution du poids vif en fonction des traitements.



**Figure 1:** Evolution du Poids vif en fonction des traitements

Le tableau 11 fait la synthèse des résultats sur le poids vif par observation.

**Tableau 11** : Influence de la source de protéine et du taux de protéine sur le poids vif

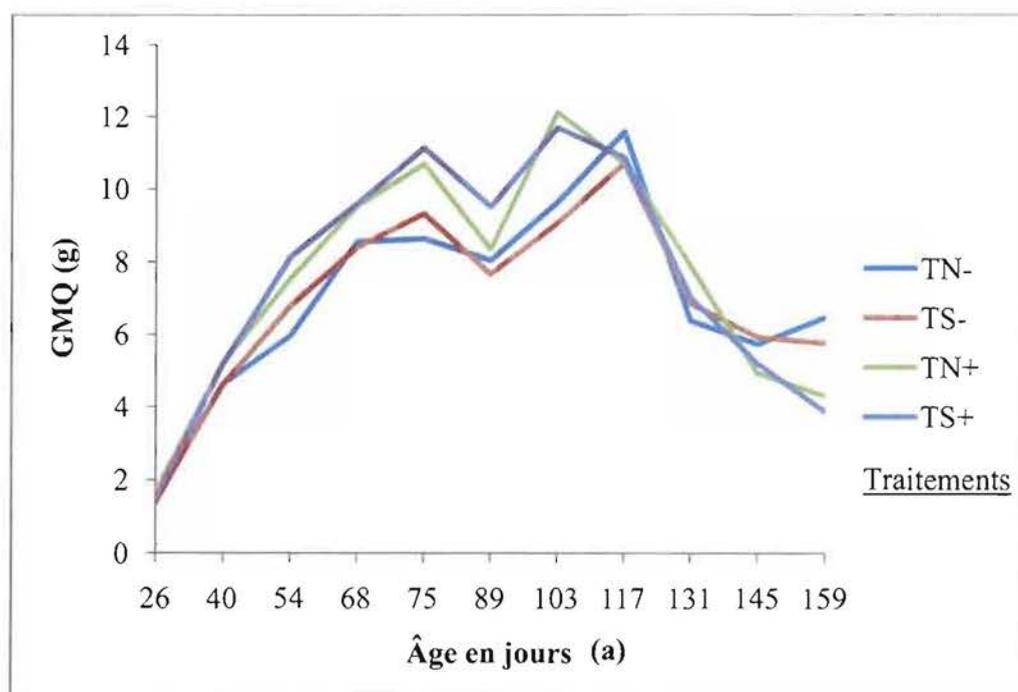
Âge (jours)	Poids vif (g) (i)				Ecart types entre sujets	effet source de protéine	effet taux de protéine	Interaction source et taux
	TN <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>-</sup>	TS <sup>+</sup>				
12	41,86 <sup>a</sup>	42,58 <sup>a</sup>	41,85 <sup>a</sup>	41,86 <sup>a</sup>	6,46	-	-	-
26	62,07 <sup>a</sup>	67,31 <sup>b</sup>	61,44 <sup>a</sup>	62,93 <sup>ab</sup>	15,36	0,12	0,047*	0,229
40	127,15 <sup>a</sup>	140,66 <sup>b</sup>	126,08 <sup>a</sup>	135,57 <sup>b</sup>	32,35	0,526	0,019*	0,679
54	210,89 <sup>a</sup>	246,31 <sup>b</sup>	221,26 <sup>a</sup>	249,57 <sup>b</sup>	59,60	0,447	0,000*	0,691
68	330,73 <sup>a</sup>	379,78 <sup>b</sup>	338,8 <sup>a</sup>	384,04 <sup>b</sup>	87,57	0,639	0,000*	0,885
75	391,22 <sup>a</sup>	454,66 <sup>b</sup>	404,02 <sup>a</sup>	462,06 <sup>b</sup>	97,07	0,489	0,000*	0,853
89	503,96 <sup>a</sup>	570,4 <sup>b</sup>	511,46 <sup>a</sup>	595,28 <sup>b</sup>	111,70	0,334	0,000*	0,603
103	638,95 <sup>a</sup>	740,44 <sup>b</sup>	638,17 <sup>a</sup>	759,2 <sup>b</sup>	120,22	0,618	0,000*	0,588
117	801,33 <sup>a</sup>	890,55 <sup>b</sup>	788,33 <sup>a</sup>	911,4 <sup>b</sup>	122,52	0,831	0,000*	0,357
131	890,78 <sup>a</sup>	1001,26 <sup>b</sup>	884,35 <sup>a</sup>	1009,75 <sup>b</sup>	119,92	0,954	0,000*	0,679
145	971,13 <sup>a</sup>	1070,26 <sup>b</sup>	967,42 <sup>a</sup>	1082,68 <sup>b</sup>	107,03	0,788	0,000*	0,619
159	1061,86 <sup>a</sup>	1130,57 <sup>b</sup>	1048,17 <sup>a</sup>	1137,11 <sup>b</sup>	97,12	0,807	0,000*	0,49

(i) Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative ( $p < 0,05$ )

\* Significatif au seuil de 5% ( $p < 0,05$ )

## 1.2. Gain moyen quotidien (GMQ)

Les régimes à base de soja et de niébé ont conduit à des GMQ non significativement différents ( $P > 0,05$ ). Concernant l'effet du taux de protéine, le GMQ a été significativement en faveur des régimes à taux de protéine élevé ( $TN^+$ ,  $TS^+$ ) du début jusqu'à 103 jours d'âge ( $P < 0,05$ ). De 103 à 145 jours d'âge, les deux niveaux de protéine ont conduit au même GMQ ( $P > 0,05$ ). A l'issue des 145 jours, le GMQ a été en faveur des régimes à faible taux de protéine ( $P < 0,05$ ). La figure 2 ci après donne l'évolution du GMQ par traitement en fonction de l'âge.



**Figure 2:** Evolution du GMQ par traitement en fonction de l'âge

Les résultats obtenus sur le GMQ sont résumés dans le tableau 12.

**Tableau 12 : Gains Moyens de poids Quotidiens**

Âge (jour)	GMQ (g/ j)				Ecart type entre lots	Effet source de protéine	Effet taux de protéine	Interaction source et taux
	TN <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>-</sup>	TS <sup>+</sup>				
12-26	<sup>(i)</sup> 1,44 <sup>a</sup>	1,69 <sup>b</sup>	1,39 <sup>a</sup>	1,5 <sup>ab</sup>	0,15	0,121	0,028*	0,308
26-40	4,64 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	4,61 <sup>a</sup>	5,19 <sup>a</sup>	0,58	0,912	0,122	0,981
40-54	5,98 <sup>a</sup>	7,54 <sup>bc</sup>	6,79 <sup>b</sup>	8,14 <sup>c</sup>	0,91	0,02*	0,000*	0,669
54-68	8,56 <sup>a</sup>	9,53 <sup>b</sup>	8,39 <sup>a</sup>	9,6 <sup>b</sup>	0,66	0,846	0,002*	0,629
68-75	8,64 <sup>a</sup>	10,7 <sup>b</sup>	9,32 <sup>a</sup>	11,14 <sup>b</sup>	1,58	0,505	0,042*	0,887
75-89	8,05 <sup>a</sup>	8,36 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>	9,51 <sup>a</sup>	1,16	0,501	0,136	0,226
89-103	9,64 <sup>a</sup>	12,14 <sup>b</sup>	9,05 <sup>a</sup>	11,7 <sup>b</sup>	1,46	0,172	0,000*	0,832
103-117	11,59 <sup>a</sup>	10,72 <sup>a</sup>	10,72 <sup>a</sup>	10,87 <sup>a</sup>	0,84	0,5	0,496	0,35
117-131	6,39 <sup>a</sup>	7,9 <sup>a</sup>	6,86 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>	1,08	0,752	0,215	0,312
131-145	5,74 <sup>a</sup>	4,93 <sup>a</sup>	5,93 <sup>a</sup>	5,21 <sup>a</sup>	0,84	0,644	0,159	0,932
145-159	6,48 <sup>a</sup>	4,31 <sup>b</sup>	5,76 <sup>a</sup>	3,88 <sup>b</sup>	1,21	0,138	0,000*	0,682
<b>Démarrage</b>	<b>5,85<sup>a</sup></b>	<b>6,94<sup>b</sup></b>	<b>6,10<sup>a</sup></b>	<b>7,11<sup>b</sup></b>	<b>0,77</b>	<b>0,252</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,832</b>
<b>Croissance</b>	<b>7,98<sup>a</sup></b>	<b>8,04<sup>a</sup></b>	<b>7,66<sup>a</sup></b>	<b>8,03<sup>a</sup></b>	<b>1,09</b>	<b>0,354</b>	<b>0,23</b>	<b>0,384</b>
<b>Moyenne</b>	<b>7,01<sup>a</sup></b>	<b>7,54<sup>b</sup></b>	<b>6,95<sup>a</sup></b>	<b>7,61<sup>b</sup></b>	<b>0,95</b>	<b>0,947</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,582</b>

(i) Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative ( $p < 0,05$ )

\* Significatif au seuil de 5 % ( $p < 0,05$ )

### 1.3. Consommation alimentaire

Les quantités consommées n'ont pas varié significativement entre les traitements ( $P > 0,05$ ). Toutefois quelques préférences spontanées en faveur du soja ont été enregistrées au cours de l'expérience. Ni le taux de protéine, ni la source de protéine n'a significativement influencé la consommation alimentaire. L'installation des garde-mangeoires a révélé un caractère gaspilleur chez la pintade. Seulement 23 % des refus alimentaires sont restés dans les mangeoires, le reste étant déversé (Tableau 13).

**Tableau 13 :** Consommation alimentaire

Âge (jours)	Consommation alimentaire (g/j)				Ecart type entre lots	Effet source de protéine	Effet taux de protéine	Interaction source et taux
	TN <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>-</sup>	TS <sup>+</sup>				
12-26	(i) 10,32 <sup>a</sup>	9,76 <sup>a</sup>	10,07 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	0,77	0,997	0,545	0,644
26-40	30,03 <sup>ab</sup>	27,85 <sup>a</sup>	32,9 <sup>b</sup>	30,05 <sup>ab</sup>	2,31	0,025*	0,026*	0,723
40-54	40,15 <sup>a</sup>	39,78 <sup>a</sup>	40,79 <sup>a</sup>	39,34 <sup>a</sup>	1,52	0,918	0,372	0,588
54-68	42,35 <sup>a</sup>	41,74 <sup>a</sup>	42,18 <sup>a</sup>	41,68 <sup>a</sup>	1,28	0,898	0,533	0,950
68-75	44,54 <sup>a</sup>	43,69 <sup>a</sup>	43,56 <sup>a</sup>	44,03 <sup>a</sup>	1,31	0,716	0,828	0,462
75-89	46,74 <sup>a</sup>	45,65 <sup>a</sup>	44,95 <sup>a</sup>	46,37 <sup>a</sup>	1,61	0,599	0,87	0,234
89-103	46,25 <sup>b</sup>	48,07 <sup>b</sup>	42,39 <sup>a</sup>	48,08 <sup>b</sup>	2,92	0,12	0,009*	0,119
103-117	57,19 <sup>a</sup>	56,75 <sup>a</sup>	52,44 <sup>b</sup>	56,43 <sup>a</sup>	2,51	0,042*	0,128	0,067
117-131	58,12 <sup>a</sup>	58,26 <sup>a</sup>	54,46 <sup>a</sup>	57,71 <sup>a</sup>	2,32	0,098	0,171	0,204
131-145	55,95 <sup>a</sup>	55,43 <sup>a</sup>	53,51 <sup>a</sup>	55,4 <sup>a</sup>	1,81	0,267	0,528	0,279
145-159	57,32 <sup>a</sup>	55,19 <sup>a</sup>	54,79 <sup>a</sup>	54,76 <sup>a</sup>	1,97	0,22	0,359	0,373
<b>Démarrage</b>	<b>33,48<sup>a</sup></b>	<b>32,56<sup>a</sup></b>	<b>33,90<sup>a</sup></b>	<b>33,02<sup>a</sup></b>	<b>1,43</b>	<b>0,457</b>	<b>0,15</b>	<b>0,98</b>
<b>Croissance</b>	<b>53,59<sup>a</sup></b>	<b>53,22<sup>a</sup></b>	<b>50,42<sup>b</sup></b>	<b>53,12<sup>a</sup></b>	<b>2,19</b>	<b>0,025*</b>	<b>0,086</b>	<b>0,033*</b>
<b>Moyenne</b>	<b>44,45<sup>a</sup></b>	<b>43,83<sup>a</sup></b>	<b>42,91<sup>a</sup></b>	<b>43,98<sup>a</sup></b>	<b>1,84</b>	<b>0,562</b>	<b>0,113</b>	<b>0,055</b>

(i) Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative ( $p < 0,05$ )

\* Significatif au seuil de 5% ( $p < 0,05$ )

#### 1.4. Consommation d'eau

La consommation globale d'eau a été significativement plus élevée chez les sujets soumis aux traitements (TN<sup>+</sup> et TS<sup>+</sup>) au taux de protéine élevé (P < 0,05). Il n'y a pas eu de différence significative entre les sujets soumis aux régimes à base de soja et ceux soumis aux régimes à base de niébé. L'interaction entre le taux et la source de protéine n'a pas été significative. Le rapport global entre la consommation d'eau et celle de l'aliment a varié entre 0,8 et 2,7 avec une moyenne de 1,7. Le tableau 14 présente les résultats sur la consommation d'eau.

**Tableau 14** : Consommation d'eau des sujets selon les régimes

Âge (jours)	Consommation d'eau (ml)				Ecart type entre lots	Effet source de protéine	Effet taux de protéine	Interaction source et taux
	TN <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>-</sup>	TS <sup>+</sup>				
12-26	(i) 22,3 <sup>a</sup>	25,13 <sup>a</sup>	21,13 <sup>a</sup>	22,37 <sup>a</sup>	2,24	0,13	0,118	0,478
26-40	27,42 <sup>a</sup>	31,31 <sup>a</sup>	28,32 <sup>a</sup>	29,81 <sup>a</sup>	2,4	0,818	0,064	0,364
40-54	41,46 <sup>a</sup>	51,76 <sup>b</sup>	45,34 <sup>ab</sup>	51,82 <sup>b</sup>	4,43	0,341	0,003*	0,355
54-68	62,03 <sup>a</sup>	77,42 <sup>b</sup>	67,73 <sup>ab</sup>	77,02 <sup>b</sup>	9,03	0,53	0,016*	0,472
68-75	74,29 <sup>a</sup>	87,14 <sup>a</sup>	79,78 <sup>a</sup>	88,52 <sup>a</sup>	9,34	0,498	0,056	0,683
75-89	73,24 <sup>a</sup>	83,69 <sup>b</sup>	73,39 <sup>a</sup>	81,38 <sup>b</sup>	7,21	0,771	0,033*	0,741
89-103	80,66 <sup>ab</sup>	96,65 <sup>b</sup>	78,51 <sup>a</sup>	92,4 <sup>ab</sup>	10,88	0,541	0,017*	0,838
103-117	91,36 <sup>ab</sup>	100,3 <sup>b</sup>	86,53 <sup>a</sup>	92,41 <sup>ab</sup>	7,74	0,142	0,094	0,705
117-131	92,7 <sup>a</sup>	101,13 <sup>a</sup>	90,28 <sup>a</sup>	95,89 <sup>a</sup>	7,58	0,394	0,138	0,749
131-145	99,71 <sup>a</sup>	105,64 <sup>a</sup>	96,97 <sup>a</sup>	99,05 <sup>a</sup>	7,12	0,305	0,374	0,663
145-159	104,93 <sup>a</sup>	103,25 <sup>a</sup>	103,29 <sup>a</sup>	102,27 <sup>a</sup>	6,58	0,765	0,759	0,951
<b>Démarrage</b>	<b>55,5<sup>a</sup></b>	<b>54,55<sup>b</sup></b>	<b>48,48<sup>ab</sup></b>	<b>53,91<sup>b</sup></b>	<b>6,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,01*</b>	<b>0,427</b>
<b>Croissance</b>	<b>90,43<sup>a</sup></b>	<b>98,44<sup>a</sup></b>	<b>88,16<sup>a</sup></b>	<b>93,88<sup>a</sup></b>	<b>7,85</b>	<b>0,314</b>	<b>0,063</b>	<b>0,728</b>
<b>Moyenne</b>	<b>70,01<sup>a</sup></b>	<b>78,49<sup>b</sup></b>	<b>70,12<sup>a</sup></b>	<b>75,72<sup>ab</sup></b>	<b>7,23</b>	<b>0,611</b>	<b>0,23*</b>	<b>0,58</b>

(i) Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative (p < 0,05),

\* Significatif au seuil de 5% (p < 0,05)

### 1.5. Indice de consommation (IC)

Les différents traitements n'ont pas engendré des IC significativement différents ( $P > 0,05$ ). Le soja et le niébé n'ont pas eu d'effet significatif sur l'IC. Du début de l'expérience jusqu'à 103 jours d'âge, l'IC a été significativement en faveur des régimes à taux de protéine élevé ( $TN^+$  ;  $TS^+$ ). De 103 à 145 jours, aucun effet significatif n'a été enregistré entre les 2 niveaux de protéine. A l'issue de 145 jours d'âge, l'IC a été en faveur des régimes à faible taux de protéine ( $TN^-$  ;  $TS^-$ ). La synthèse des résultats sur l'IC est présentée dans le tableau 15.

**Tableau 15** : Indice de consommation selon les régimes

Âge (jours)	Indice de consommation				Ecart type entre lots	Effet source de protéine	Effet taux de protéine	Interaction source et taux
	$TN^-$	$TN^+$	$TS^-$	$TS^+$				
12-26	(i) 7,23 <sup>a</sup>	5,76 <sup>b</sup>	7,21 <sup>a</sup>	6,65 <sup>ab</sup>	0,85	0,312	0,035*	0,292
26 - 40	6,49 <sup>ab</sup>	5,32 <sup>a</sup>	7,2 <sup>b</sup>	5,91 <sup>ab</sup>	0,99	0,198	0,029*	0,903
40 - 54	6,73 <sup>a</sup>	5,29 <sup>bc</sup>	6,04 <sup>ab</sup>	4,83 <sup>c</sup>	0,87	0,087	0,002*	0,701
54 - 68	4,96 <sup>a</sup>	4,39 <sup>b</sup>	5,02 <sup>a</sup>	4,34 <sup>b</sup>	0,38	0,942	0,001*	0,663
68 - 75	5,42 <sup>a</sup>	4,11 <sup>a</sup>	4,69 <sup>a</sup>	3,97 <sup>a</sup>	0,93	0,392	0,071	0,563
75 - 89	5,86 <sup>a</sup>	5,71 <sup>a</sup>	5,85 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	0,80	0,405	0,264	0,409
89 - 103	4,49 <sup>a</sup>	3,67 <sup>c</sup>	4,41 <sup>ab</sup>	3,9 <sup>bc</sup>	0,46	0,993	0,005*	0,531
103 - 117	4,96 <sup>a</sup>	5,3 <sup>a</sup>	4,89 <sup>a</sup>	5,19 <sup>a</sup>	0,33	0,627	0,125	0,614
117 - 131	9,22 <sup>a</sup>	7,56 <sup>a</sup>	7,97 <sup>a</sup>	8,2 <sup>a</sup>	1,06	0,641	0,268	0,135
131 - 145	10,1 <sup>a</sup>	11,39 <sup>a</sup>	9,04 <sup>a</sup>	10,68 <sup>a</sup>	1,5	0,321	0,12	0,842
145 - 159	8,9 <sup>a</sup>	13,05 <sup>b</sup>	9,51 <sup>a</sup>	14,36 <sup>b</sup>	2,8	0,349	0,002*	0,724
<b>Démarrage</b>	<b>6,16<sup>a</sup></b>	<b>4,97<sup>b</sup></b>	<b>6,03<sup>a</sup></b>	<b>5,14<sup>b</sup></b>	<b>0,8</b>	<b>0,927</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,425</b>
<b>Croissance</b>	<b>7,31<sup>ab</sup></b>	<b>7,83<sup>ab</sup></b>	<b>6,99<sup>a</sup></b>	<b>7,91<sup>b</sup></b>	<b>1,16</b>	<b>0,654</b>	<b>0,023*</b>	<b>0,468</b>
<b>Moyenne</b>	<b>6,79<sup>a</sup></b>	<b>6,53<sup>a</sup></b>	<b>6,55<sup>a</sup></b>	<b>6,65<sup>a</sup></b>	<b>1,00</b>	<b>0,742</b>	<b>0,656</b>	<b>0,334</b>

(i) Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative ( $p < 0,05$ ),

\* Significatif au seuil de 5% ( $p < 0,05$ )

## 1.6. Mortalités

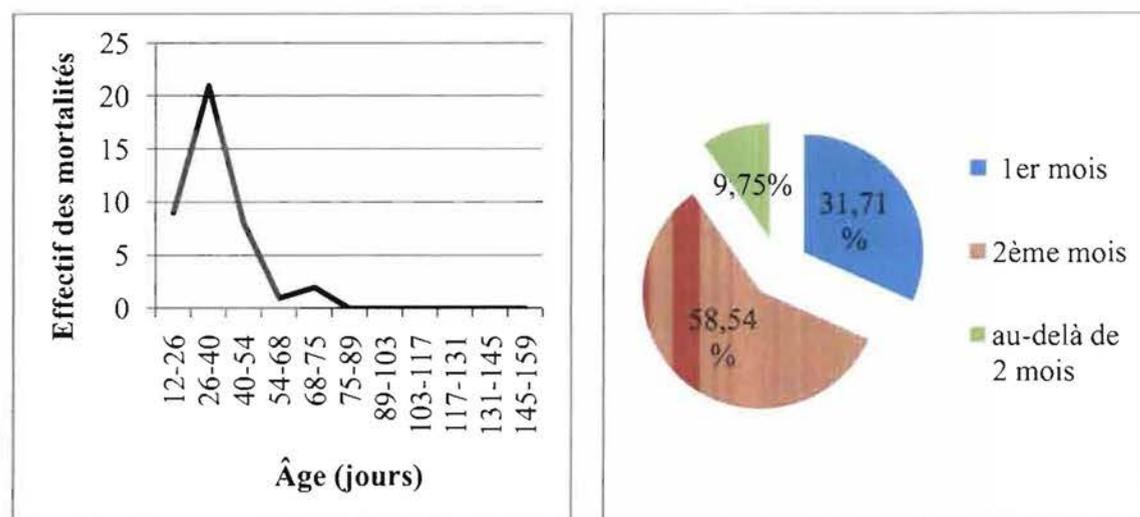
Les résultats sur la mortalité, sont synthétisés dans le tableau 16.

**Tableau 16 : Influence des traitements sur les mortalités**

Mortalités	Traitements				Effet source de protéine	Effet taux de protéine	Interaction source et taux
	TN <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>-</sup>	TS <sup>+</sup>			
Démarrage	18 % <sup>a</sup>	14 % <sup>a</sup>	12 % <sup>a</sup>	9 % <sup>a</sup>	0,104	0,337	0,843
Croissance	0 %	0 %	0 %	0 %			
Moyenne	18 % <sup>a</sup>	14 % <sup>a</sup>	12 % <sup>a</sup>	9 % <sup>a</sup>	0,104	0,337	0,843

NB : Les valeurs d'une même ligne comportant la même lettre, ne présentent pas de différence significative ( $p < 0,05$ )

Il n'y a pas eu de différence significative entre les taux de mortalité des traitements. La source de protéine au même titre que le taux de protéine n'a pas eu d'effet significatif. Aucune interaction n'a été observée. En plus, aucune mortalité de sujet à dominance blanc n'a été enregistrée. La figure 3 donne l'évolution des mortalités.



**Figure 3 :** Evolution des mortalités en fonction de l'âge

## 1.7. Pathologies rencontrées

- ✓ Pathologies liées aux bio-agresseurs (virus, bactéries, parasites)

Le coryza infectieux et le polyparasitisme ont été fortement suspectés. En effet, dès 3 jours d'âge, des signes de coryza sont apparus (conjonctivite purulente, œil œdémateux,

narines bouchées, anorexie). Une partie de l'effectif a été touchée. Quelques mortalités ont été enregistrées mais grâce à une antibiothérapie la maladie a été maîtrisée.

Les premiers signes de polyparasitisme ont été observés à 17 jours d'âge. Il s'agit de cas de « jabot dur », d'ailes pendantes, d'anorexie, de somnolence, de nonchalance et de bec enfoui dans la litière. La présence des parasites s'est manifestée par une forte létalité. Plus de 74 % des malades sont morts. A 18 jours d'âge, des signes de coccidiose ont été observés. Il s'est agit d'une diarrhée sanguinolente tachetant de rouge les mûrs et les matériels. Cependant, sur le plan clinique les sujets sont restés en bonne santé. La photo 5 regroupe les principaux symptômes liés aux parasitismes.



Bec dans la litière

Jabot dur

Somnolence et ailes pendantes

**Photo 6** : Principaux symptômes liés aux parasitismes

✓ Ecopathologie

Les écopathologies désignent les maladies dues aux variations des conditions climatiques (température, aération, hygrométrie). Sur un total de 41 pintadeaux morts au cours de l'expérience, 15 l'ont été en 2 jours.

En effet, à 24 jours d'âge, une transition graduelle a été entamée dans l'objet d'interrompre le chauffage à 30 jours. De ce fait, le chauffage a été réduit à un chargement de fourneau / nuit au lieu de deux (02). Le lendemain, 8 mortalités ont été enregistrées.

Dans la nuit du 31<sup>e</sup> jour d'âge, aucun chauffage n'a été effectué. Le lendemain, 7 mortalités ont été enregistrées.

✓ Les mortalités accidentelles

Deux types d'accidents ont été enregistrés. D'une part les accidents liés à un déséquilibre alimentaire et d'autre part, ceux liés à une éventuelle inadaptation des mangeoires adultes. En effet, 2 sujets retrouvés coincés au niveau des mangeoires et 3 autres

frappés de troubles de vision (à 50 jours d'âge) sont tous morts. Entre 89 et 131 jours d'âge, 04 cas de paralysie ont été enregistrés dont TS<sup>+</sup> avec 2, TN<sup>+</sup> avec 1 et TN<sup>-</sup> avec 1 (photo 6).



Pintadeau coincé dans une mangeoire



Pintadeau paralysé

**Photo 7 :** Accidents dans les mangeoires et paralysie

✓ Pathologies d'ordre instinctif

Au tour de 106 jours d'âge, les sujets faibles de chaque lot ont fait l'objet d'agression de la part des autres sujets. Ces agressions ont conduit lesdits sujets à s'éloigner des mangeoires et des abreuvoirs. Certains sujets faibles ont été gravement blessés (photo 7).



**Photo 8:** Croupe d'une pintade faible déchirée par ses congénères.

### 1.8. Analyse économique

L'analyse des coûts a révélé que les régimes à base de niébé sont légèrement plus chers que ceux à base de soja. Cette différence a été de l'ordre de 2 francs pour les régimes au taux de protéine bas et de 4 francs pour les régimes au taux de protéine élevés.

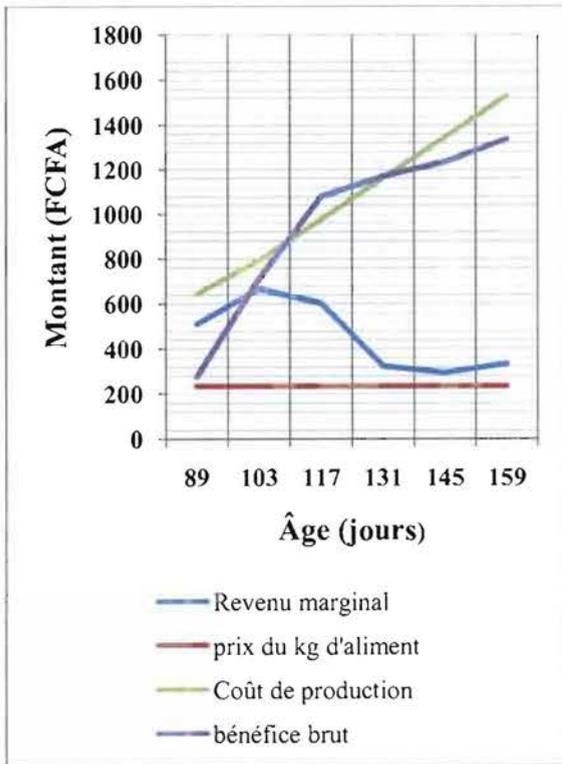
L'évaluation de la marge bénéficiaire brute a montré que les traitements (TN<sup>+</sup> et TS<sup>+</sup>) ont atteint leur optimum économique à 145 jours ; par contre (TN<sup>-</sup> et TS<sup>-</sup>) ne l'ont pas atteint à 159 jours.

Une analyse à 145 jours montre que les régimes à base de niébé (TN<sup>-</sup> et TN<sup>+</sup>) ont respectivement engendré un déficit de marge brute par pintade de 120 et 76 FCFA par rapport aux régimes à base de soja (TS<sup>-</sup> et TS<sup>+</sup>).

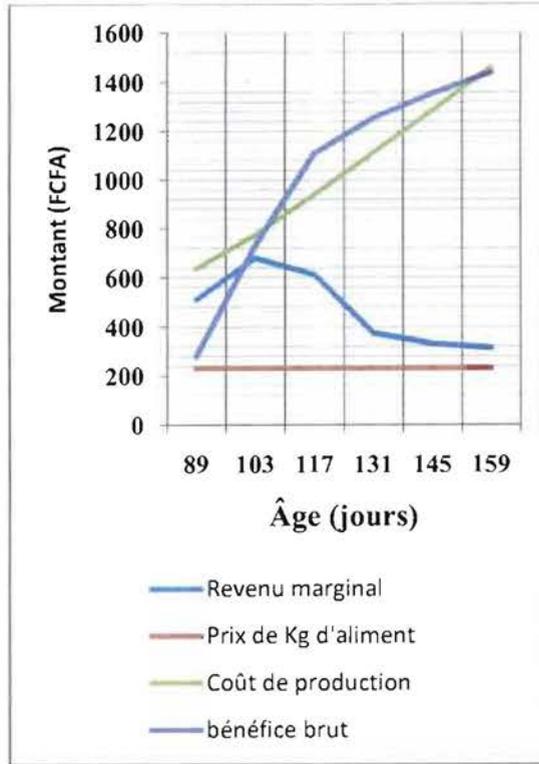
Pour une même source de protéine, les régimes au taux de protéine faible (TN<sup>-</sup> et TS<sup>-</sup>) ont respectivement accusé des déficits de marge brute par pintade de 88 et 44 FCFA par rapport aux régimes au taux de protéine élevé (TN<sup>+</sup> et TS<sup>+</sup>). Les résultats de l'analyse économique sont résumés dans le tableau 17 et dans la figure 4.

**Tableau 17** : Coût unitaire des aliments

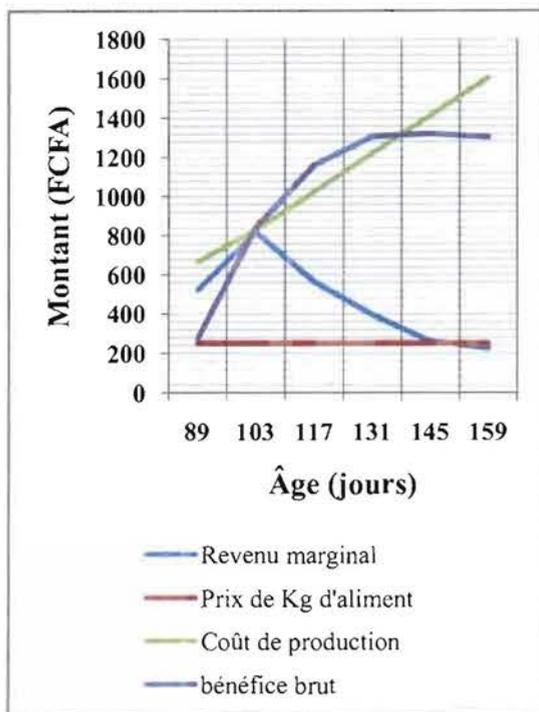
Ingrédients	Prix unitaire (FCFA/Kg)	Coût des matières premières pendant le Démarrage				Coût des matières premières pendant la croissance			
		TN <sup>-</sup>	TS <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>+</sup>	TN <sup>-</sup>	TS <sup>-</sup>	TN <sup>+</sup>	TS <sup>+</sup>
Maïs jaune	160	9440	9528	8800	8800	11184	11168	10640	10489,6
Son de blé	116	1606,6	1780,6	1258,6	1484,8	713,4	1223,8	176,32	904,8
Soja	350	0	1750	0	1750	0	3500	0	3500
Tourteaux de coton	350	1750	1505	2975	2975	490	122,5	2688	1372
Farine de poisson	210	2520	2247	3255	2845,5	1732,5	1050	2100	1768,2
Niébé	320	1600	0	1600	0	3200	0	3200	0
Coquilles d'huitre	100	200	200	200	200	200	200	200	200
Chlorure de sodium	200	60	60	60	60	60	60	60	60
Prémix	1800	450	450	450	450	450	450	450	450
Méthionine	4350	870	783	870	870	1087,5	1087,5	1087,5	1087,5
Lysine	3400	1020	918	1020	1020	1360	1360	1360	1360
Phosphate bicalcique	800	1600	1600	1600	1600	800	800	800	800
Sulfate de fer	1600	160	160	160	160	160	160	160	160
Usinage	20	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
<b>Coût total pour 100 kg (FCFA)</b>		<b>23276,6</b>	<b>22981,6</b>	<b>24248,6</b>	<b>24215,3</b>	<b>23437,4</b>	<b>23181,8</b>	<b>24921,8</b>	<b>24152,1</b>
<b>Coût du kg d'aliment (FCFA)</b>		<b>232,77</b>	<b>229,82</b>	<b>242,49</b>	<b>242,15</b>	<b>234,37</b>	<b>231,82</b>	<b>249,22</b>	<b>241,52</b>



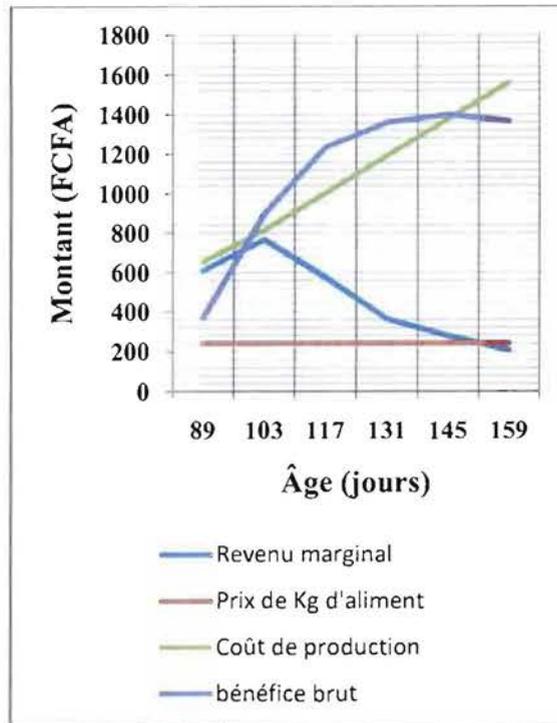
a) Traitement TN<sup>-</sup>



b) Traitement TS<sup>-</sup>



c) Traitement TN<sup>+</sup>



d) Traitement TS<sup>+</sup>

**Figure 4:** Panel de graphiques sur l'analyse économique des régimes

## II. DISCUSSION

### 2.1. Poids vif

Les poids vifs enregistrés (63,43 g à 26 jours, 358,33 g à 68 jours, 1094 g à 159 jours) se rapprochent de ceux rapportés par (SANFO et *al.*, 2007 ; DEI et *al.*, 2009 ; DAHOUDA et *al.*, 2007 ). Ces derniers ont respectivement obtenu 76 g à 1 mois, 379 g à 2 mois, 1121g à 6 mois.

Les résultats montrent qu'en prenant le soin d'équilibrer la ration en agissant sur les autres matières premières, l'utilisation du niébé ou du soja dans des rations iso-azotées permet d'avoir les mêmes poids vif aux différents âges. Cette étude confirme les résultats des travaux de CRESWEL, 1981 qui rapporte que les graines de niébé ont une grande qualité nutritionnelle pour la volaille. Egalement elle soutient les travaux de LE DIVIDICH, 1973 qui rapporte que les performances de croissance enregistrées avec les régimes à base de *Vigna sinensis* cuit et supplémentés en méthionine, et de tourteaux de soja cuit non supplémentés sont comparables.

Toutefois, il convient de relativiser ces résultats. En effet, compte tenu de l'écart énergétique (3811 contre 3111 Kcal EM / Kg MS) et protéique (37 % MS contre 24,9 %) respectivement entre le soja et le niébé, ces résultats s'expliqueraient en partie par la contribution des autres matières premières aux performances des régimes à base de niébé.

Pendant le démarrage, le poids vif a été significativement élevé avec les régimes à 20 % de protéine. Cela implique que le taux de 17,5 % ne couvre pas les besoins. Selon BLUM et LECLERCQ, 1979 le pintadeau accuse un retard de croissance lorsque le taux protéique du régime est insuffisant. Un troisième niveau protéique situé au-delà de 20 % pourrait probablement nous situer sur les besoins de la pintade en protéine pendant le démarrage. Le besoin en protéines du pintadeau serait supérieur ou égal à 20 %. Des études antérieures le situent à 24 % (AYANWALE et KUDU, 1998), tandis que d'autres le situent entre 24 et 26 % (BLUM et *al.*, 1975).

## 2.2. GMQ

Les GMQ obtenus (6,95 à 7,61 g/j) sont meilleurs à celui rapporté par SANFO *et al.*, en 2008 (5,8 g/j) et faibles comparativement au GMQ de 12,5 g/j rapporté par HALBOUCHE *et al.* (2010). En plus, le pic de 12,4 g/j enregistré au cours de cette expérience est meilleur à celui rapporté par DAHOUDA *et al.*, en 2008 qui est de 8,81 g/j.

La différence de GMQ dès le jeune âge en faveur des régimes à 20 % de protéines serait attribuable à la sensibilité des pintadeaux au niveau protéique à la même période. Cependant, ce n'est qu'après 40 jours que le taux protéique va véritablement engendrer la croissance. Cette réaction est tardive par rapport aux observations de BLUM et LECLERCQ (1979) qui trouve que le niveau de protéines alimentaires détermine la vitesse de croissance à partir de l'âge de 4 semaines.

Le passage du régime démarrage au régime croissance entre le 75<sup>e</sup> et le 89<sup>e</sup> jour serait à l'origine d'une part de la chute du GMQ et d'autre part de l'absence de différence significative. En effet, lorsque la ration est subitement appauvrie ou enrichie dans sa valeur énergétique, l'animal met un certain temps à adapter la quantité consommée pour rétablir sa prise calorifique correspondant approximativement à ses besoins (JACQUOT *et al.*, 1964). Il ressort de ce constat, l'intérêt des transitions alimentaires graduelles dans l'élevage de la pintade.

L'absence de différence significative de GMQ de 103 à 145 jours montre que les besoins de la pintade sont couverts par le taux de protéine de 15 % pendant la croissance. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par BLUM *et al.* (1975) selon lesquels les besoins optimaux de la pintade en protéines pour la croissance sont compris entre 16 et 18 %. Par contre ils s'opposent aux 26 % de protéines rapportés par AYANWALE et KUDU en 1998.

L'optimum de la croissance est atteint à 103 jours pour les régimes au taux de protéine élevé et à 117 jours pour les régimes au taux de protéine faible. Il serait rentable pour l'éleveur d'administrer une ration à moins de 15 % de protéine après cet optimum. BLUM *et al.* (1975) ont situé les besoins pour la finition entre 13 et 14 %.

L'évolution des GMQ en faveur des régimes TN<sup>-</sup> et TS<sup>-</sup> entre 145 et 159 jours serait consécutive à un excès d'azote dans la ration. En effet, lorsque l'organisme reçoit plus d'azote qu'il lui en faut, il doit mobiliser environ 8,4 calories pour éliminer chaque gramme d'azote excédentaire par l'urine. Cela engendre un déséquilibre de la balance énergétique, d'où une baisse des performances (JACQUOT *et al.*, 1964).

### 2.3. Consommation alimentaire

La consommation enregistrée entre 12 à 26 jours (9,76 g à 10,32 g) est inférieure à la consommation de 14 g enregistrée par HALBOUCHE *et al.* (2010) durant le premier mois. La faiblesse de nos consommations pourrait s'expliquer par l'infection de coryza enregistrée à la même période.

Au deuxième mois, les consommations (39,34 à 40,25 g) sont voisines des 45,6 g et 43,5 g respectivement enregistrées par DEI *et al.* (2009) et HALBOUCHE *et al.* (2010). Au troisième mois, nos résultats (44,95 à 46,74 g) sont largement inférieurs à ceux rapportés par HALBOUCHE *et al.* (2010) bien qu'il s'agisse tous de la race locale. Cette situation serait due à la grande diversité des besoins des pintades de race locale. Par ailleurs, nos résultats ne sont pas loin des consommations enregistrées par les sélectionneurs des pintadeaux de chair en France. Ces consommations sont de 25,2 ; 49,4 g et 53,03 g respectivement pour les trois premiers mois d'élevage (Le COZ-DOUIN, 1992).

L'absence de différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les consommations alimentaires a aussi été notée par certains auteurs. En effet, LECLERCQ et BLUM en (1977b) ont observé des consommations semblables avec des rations aux taux protéiques de 13 %, 15 %, 16 % et 17 % chez des sujets de 4 à 8 semaines. Cette situation s'explique certainement par l'incapacité de la pintade de surconsommer quand le taux de protéine est bas (BLUM *et al.*, 1975).

Entre 89 et 103 jours, au lendemain du passage du régime démarrage au régime croissance, les pintades ont plus consommé les régimes à fort taux de protéine. Ce comportement dériverait du fait qu'en cas de réduction proportionnelle des valeurs nutritionnelles de deux régimes, les animaux qui étaient soumis au régime le plus riche en souffrent plus. Ils ont tendance à surconsommer afin de retrouver leurs anciens niveaux alimentaires (JACQUOT *et al.*, 1964).

Le comportement gaspilleur de la pintade a déjà été notifié par (BLUM et LECLERCQ, 1979 ; IEMVT, 1983 ; Le COZ-DOUIN, 1992). La perte de près de 77 % des refus alimentaires montre combien il est urgent de trouver un type de mangeoire qui s'adapte à la pintade. La solution palliative passe par :

- ✓ la fraction de la ration journalière en 2 services ;
- ✓ la connaissance des besoins aux différents âges afin d'en tenir compte dans le remplissage des mangeoires ;

- ✓ l'utilisation des mangeoires linéaires qui *à priori* réduisent les gaspillages.

#### **2.4. Consommation d'eau**

L'absence de différence de consommation d'eau entre les sujets soumis aux régimes à base de soja et ceux à base de niébé serait liée à une similitude des degrés d'hygroscopie de ces deux (2) matières premières.

La consommation élevée au niveau des rations à haut dosage protéique est la conséquence qu'une ration riche en protides est génératrice d'urée. Plus il y'a d'urée produite, plus le besoin en eau est élevé pour son élimination (JACQUOT et *al.*, 1964). En plus, l'eau est utilisée surtout pendant la croissance pour la construction du corps. C'est pourquoi, les régimes à haut niveau protéique, qui provoquent une croissance rapide s'accompagnent de ce fait d'une forte consommation d'eau.

Le rapport entre la consommation d'eau et celle de l'aliment (0,8 - 2,7) se rapproche de l'intervalle (1,5-2) enregistré par GOUSSOPOULOS et *al.* en 1973. Selon LISSOT (1965), il faut compter autant d'eau que d'aliment en saison intermédiaire. La consommation d'eau double et exceptionnellement triple celle de l'aliment lorsque la température d'ambiance est très élevée.

#### **2.5. Indice de consommation**

Les indices de consommation de 5,76 à 7,23 enregistrés pendant le premier mois d'élevage sont élevés par rapport à ceux de SANFO et *al.*, ( 2008) et DAHOUDA et *al.*,(2008). Ces derniers rapportent respectivement des indices de 2,3 et 4, 81. Le fort IC qui a été enregistré pourrait être imputable au coryza. L'effet du coryza associé à celui du parasitisme a contribué à dégrader l'indice de consommation jusqu'à 54 jours.

Les indices de consommation après 54 jours sont conformes à ceux rapportés par SANFO et *al.* en 2008 à Gampéla (6,9 à 4 mois et 12,7 à 6 mois). De façon globale, nos IC, compris entre 6,5 et 6,7 sont supérieurs à ceux rapportés par SANFO et *al.* en 2008 (4,6).

L'indice de consommation est le rapport entre la quantité consommée et le gain de poids. De ce fait les effets de la source de protéine et du taux de protéine sur l'IC s'expliquent par les variations de la consommation alimentaire et celles du GMQ.

## 2.6. Mortalités

Nos taux de mortalité peuvent être comparés à ceux d'autres auteurs. Les taux globaux de mortalité (9 – 18 %) sont inférieurs à celui de 21 % observé par HIEN *et al.*, (2002) à Bobo Dioulasso en milieu contrôlé avec prophylaxie médicale. Cependant ils sont supérieurs au taux de 10,6 % enregistré par DEI *et al.*, (2009) en élevage en cage. En milieu traditionnel BESSIN *et al.*, (1998) a enregistré un taux allant de 73 à 80 %. L'absence de mortalité au niveau des sujets à dominance blanc confirme les travaux de SANFO (2005) qui trouve qu'au Centre du Burkina, la variété blanche est la plus rustique.

La part de mortalité qui a lieu la nuit (68,29 %) témoigne de la place qu'occupe le froid dans les causes de la mortalité des pintadeaux. Cela a été déjà signalé par (OKAEME, 1986 ; LOMBO *et al.*, 2011). Plus de 90 % des mortalités ont eu lieu dans les 2 premiers mois. (Le COZ-DOUIN, 1992 ; BOKO, 2004 ; SANFO *et al.*, 2007a) ont fait le même constat.

L'équivalence des mortalités entre régimes à base de niébé et ceux à base de soja implique le faible niveau de substances toxiques dans le niébé torréfié au même titre que dans le soja torréfié.

Le taux de létalité élevé montre la fragilité du pintadeau. Cette fragilité est d'autant plus élevée que le pintadeau pèse moins à l'éclosion. En effet, les pintadeaux de moins de 25 g à l'éclosion ont un taux de survie allant de 26 à 28 % (SANFO *et al.*, 2007b).

## 2.7. Pathologies rencontrées

Contrairement à Le COZ-DOUIN (1992) qui annonce que le coryza atteint les jeunes de 2- 4 semaines, nous l'avons observé dès la première semaine. C'est une maladie dont l'étiologie est peu connue. Néanmoins, avec un diagnostic précoce, l'éleveur peut utiliser la spiramycine, la tylosine et la tétracycline pour la combattre (Le COZ-DOUIN, 1992).

La sévérité du parasitisme dont il a été question est conforme à la littérature. En effet, Le COZ-DOUIN (1992) évoque la trichomonose qui entraîne la mort dans un délai très court. En outre, elle fait cas des capillaires dont la pintade est particulièrement sensible. Des signes de coccidiose sans manifestation de la maladie ont été observés. Cela soutient l'assertion de LE COZ-DOUIN (1992) selon laquelle, il semble plus approprié de parler de présence d'ookystes plutôt que de coccidiose chez la pintade. La méthode simple de diagnostic du

parasitisme chez les pintadeaux est la palpation du jabot le matin. Un pintadeau au jabot dur est très probablement parasité.

La coïncidence des mortalités avec les tentatives de rupture du chauffage justifie la nécessité de le prolonger en fonction du climat ambiant. En effet, pendant que Le COZ-DOUIN en 1992 proposait un chauffage de 30 jours, il a été prolongé à 43 jours dans la présente expérience.

Les paralysies pourraient être causées par la claustration prolongée. La vitamine D, est en effet nécessaire pour l'utilisation du calcium, du phosphore et du magnésium (JACQUOT *et al.*, 1964).

Par ailleurs, en raison de l'instabilité des vitamines, il serait opportun pour certains, de les ajouter dans l'aliment quelques temps avant sa distribution et pour d'autres, de fabriquer l'aliment en petites quantités (juste pour couvrir les besoins d'une semaine).

Les trémies ne semblent pas appropriées pour l'alimentation de la pintade. D'abord, elles favorisent le gaspillage ; en dépit de la possibilité de la faire monter, la pintade y grimpe et procède au déversement. Ensuite, elles sont sources d'accidents. Et enfin, elles favorisent la souillure de l'aliment par les fientes à travers l'orifice supérieur.

Le comportement de persécution des sujets faibles a été évoqué par LISSOT (1965). Il s'agit en effet d'un fait qui émane de l'instinct de domination existant au niveau de la volaille. Les faibles sont les sujets relégués au bas de la chaîne de la hiérarchie sociale. Seul l'éleveur peut les secourir en les détachant du reste et en leur donnant un aliment plus riche LISSOT, (1965).

## **2.8. Analyse économique**

La relative cherté des rations à base de niébé s'explique par la nécessité de compenser ses déficits protéique et énergétique en augmentant les quantités des autres matières premières notamment les tourteaux de coton et la farine de poisson qui coûtent le plus cher.

A 103 jours les pintades soumises aux traitements (TN<sup>+</sup>, TS<sup>+</sup>) ont des poids vifs compris entre 740 et 759 g. De même, celles soumises aux traitements (TN<sup>-</sup>, TS<sup>-</sup>) ont à 117 jours entre 788 et 801 g. Ces poids sont supérieurs aux poids d'exploitation de 600 g des pintades élevées en liberté en milieu traditionnel (DGPSE, 2010).

Par conséquent, lorsque le prix du marché n'est pas fixé en fonction du poids vif, il est rentable de vendre les pintades dès qu'elles atteignent l'âge exploitable. Par contre si les ventes sont effectuées par pesée l'éleveur rentabilisera plus en poursuivant l'élevage jusqu'à l'optimum économique (145 jours pour les régimes à fort taux de protéines et au-delà de 159 jours pour les régimes au taux de protéines faible).

La relative faible différence de marge brute entre les régimes à base de soja et ceux à base de niébé montre que les aviculteurs peuvent utiliser ce dernier dans l'alimentation de la pintade locale. En plus, l'approvisionnement des éleveurs auprès des producteurs de niébé pourrait contribuer à l'accroissement de leur marge bénéficiaire.

Les résultats de cette étude montrent qu'un bon dosage du taux de protéine dans la ration améliore la marge bénéficiaire. En outre, les sujets nourris avec des rations à faible taux de protéine (TN<sup>-</sup> et TS<sup>-</sup>) ont accusé un retard de croissance d'environ deux (2) semaines. Alors, l'éleveur qui fait un bon dosage du niveau de protéine gagne en temps et en argent.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Il ressort de la présente étude qu'à taux iso-protéiques et complétementée en acides aminés indispensables, l'utilisation de graines torréfiées de soja ou de niébé comme source de protéine végétale dans l'alimentation des pintades aboutit aux mêmes performances pondérales (poids vif, GMQ, IC). En outre, la pintade consomme le niébé au même degré qu'elle préfère le soja. Alors, sur le plan zootechnique, le niébé peut remplacer le soja dans l'alimentation des pintades.

Le taux de 20 % de protéine au démarrage est mieux approprié que celui de 17,5 %. Néanmoins, d'autres études seront souhaitables pour définir le taux optimal de protéine qui se situerait au-delà de 20 %. Pendant la croissance, un taux de 17,5 % de protéine répond mieux aux besoins de la pintade que celui de 15 %. Toutefois, à partir de 131 jours, les besoins en protéines de la pintade se trouvent réduits et un taux de 15 % suffirait à les couvrir. Néanmoins, il est souhaitable qu'une étude soit conduite afin de mieux cerner les besoins de la pintade locale au-delà de 131 jours.

Indifféremment du taux de protéine, le GMQ et l'IC entament une chute au-delà de 4 mois. Parallèlement, au même âge, les pintades ont un poids vif supérieur à la moyenne sur les marchés. Il est par conséquent conseillé aux éleveurs de pintades de chair de les vendre à cet âge pour plus de marge bénéficiaire. En cas de vente au poids vif l'éleveur rentabilisera plus en poursuivant jusqu'à l'optimum économique.

Avec une alimentation équilibrée, le froid et le poly-parasitisme restent les facteurs déterminants de la mortalité. De ce fait, les éleveurs doivent prolonger le chauffage à plus de 40 jours si nécessaire. Egalement, à travers la technique de palpation du jabot, les parasitismes pourraient être précocement diagnostiqués et traités.

Le comportement gaspilleur d'aliment chez la pintade a été observé. En attendant que d'autres recherches puissent aboutir à des mangeoires types pintade, nous proposons aux éleveurs l'utilisation des plateaux pendant le démarrage, des mangeoires linéaires et des aliments granulés pendant la croissance et la ponte.

Les rations à base de niébé ont engendré un déficit de marge brut / pintade de (76 à 120) FCFA par rapport à celles à base de soja. Etant donné la modestie de la différence, nous pouvons dire que le niébé est économiquement substituable au soja d'autant que les éleveurs peuvent soit le produire eux-mêmes soit s'en procurer auprès des producteurs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEYEMO A. I. et OYEJOLA O., 2004.** Performance of Guinea Fowl *Numida Meleagris* fed varying levels of Poultry Dropping. Department of Fisheries and Wildlife, Federal University of Technology, Akure, Nigeria. *Int. J. of Poultry Sci*, 3 (5), 357-360
- ADRIAN, J. (1971).** Traitement thermique et qualité des protéines du soja: Influence des modalités de cuisson du tourteau sur ses teneurs en thiamine, acide pantothénique et méthionine. *Ann. Zootech.*, 20 (1), pp. 31-40.
- AYANWALE B. A. et KUDU Y. S., 1998.** Différents niveaux de protéines alimentaires sur les performances des pintades. Département of Animal Production, Federal University of technologie, P.M.B. 65, Minna, Niger State, Nigeria, *Réseau int. de l'aviculture familiale* 8 (2), 552-553.
- BAMOGO Valentin, 1996.** *Conduite de l'aviculture traditionnelle dans la zone d'intervention du projet agroécologique du yatenga.* ENESA, rapport de stage, Cycle TSE, 39 p.
- BESSIN R., BELEM A.M.G., BOUSSINI H., COMPAORE Z., KABORET Y et DEMBELE M.A., 1998.** Enquête sur les causes de mortalité des pintadeaux au Burkina Faso. *Rev. de méd. Vét. des pays tropicaux* 51 (1), 87-93.
- BLUM J. et LECLERCQ B., 1979.** Influence du niveau énergétique et de la granulation du régime sur les performances de croissance et l'engraissement du pintadeau. Comparaison avec le poulet. *Annales de zootechnie*, 28, pp 261-269.
- BLUM J. et LECLERCQ B., 1976.** Besoins du pintadeau de chair en lysine et en acides aminés soufrés pendant les périodes de croissance et de finition. *Annales de zootechnie.* pp 397-406.
- BLUM J. C., GUILLAUME J. et LECLERCQ B., 1975.** Studies of the energy and protein requirements of the growing guinea-fowl. *British poultry sci.*, 16,(2), 157-168.
- BOKO C. K., 2004.** *Contibution à l'amélioration de l'élevage villageois de la pintade locale dans le département de Borgou (Nord-Est du Bénin).* Mémoire de Diplôme d'Etude Spécialisées en Gestion des Ressources Animales en milieux tropicaux. Faculté des sciences agronomique de l'Université de Liège 45 p.
- CAMP, 2009.** *Soja irrigué Bio-résultat économique.* Chambre d'Agriculture MIDI- PYRENEES, 6p.

**CHAWLA J. S., LODHI G. N. et ICHPONANI J. S., 1967.** The protein requirements of brooding pullets with changing diet on performance of 12 strains of laying hen. *Poultry Sci* (53), 1910-1916.

**CIRAD-GRET., 2006.** Les plantes comestibles. In : *mémento de l'agronome*, pp. 865-929

**CRAUFURD P. Q., SUMMERFIELD R. J., ELLIS, R. H. et ROBERTS E. H., 1997.** Photoperiod, temperature, and the growth and development of cowpea, *Vigna unguiculata* (L) Walp. In: *Advances in cowpea research*, B.B Singh et al. éd., Ibadan, Nigeria, IITA-JIRCAS, pp. 75-86.

**CRESWELL D.C., 1981.** Nutritional evaluation of mung beans (*Phaseolus aureus*) for young broiler chickens. *Poultry Sci.*, 60, 1905-1909.

**DAHOUDA M., SENOU M., TOLÉBA S.S., BOKO C.K., ADANDÉDJAN J.C. et HORNICK J.L., 2008.** Comparaison des caractéristiques de production de la pintade locale (*Numida meleagris*) en station et dans le milieu villageois en zone soudano-guinéenne du Bénin. *Livestock Research for Rural Development*, 20 (12)

**DAHOUDA M., TOLEBA S.S., YOUSAO A.K.I., BANI KOGUI S., YACOUBOU ABOUBAKARI S. et HORNICK J. L., 2007.** Contraintes à l'élevage des pintades et composition des cheptels dans les élevages traditionnels du Borgou au Bénin. *Réseau Int. pour le Développement de l'Aviculture Familiale*, 17 (1 & 2).

**DEHOUX J.P., BULDGEN A., DACHET P. et DIENG A., 1997.** Influence de la saison et de la concentration énergétique sur les performances de croissance de pintadeaux (*Numida meleagris*) en région tropicale. *Rev. d'élevage et de méd. Vét. des pays tropicaux*, 50 (4), 303-308.

**DEI H.K., ALIDU I., OTCHERE E.O., DONKOH, A., BOA-AMPONSEM K. et ADAM I., 2009.** Amélioration de la conduite des pintades locales (*Numida meleagris*). *Aviculture familiale*, 18 (1&2).

**DGPER, 2010.** *Annuaire de Statistiques Agricoles 2010*. Burkina Faso, rapport d'étude, 459 p.

**DGPER, 2012.** *Résultats définitifs de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle 2011/2012*. Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, rapport d'étude 56 p.

**DGPSE, 2006.** *Analyse des résultats de l'enquête permanente agricole (EPA) 2004-2005 (volet spécifique)*. Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, Burkina Faso, rapport d'étude 21p.

**DGPSE, 2009.** *Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso*. Ministère des Ressources Animales, rapport d'étude 124 p.

**DGPSE, 2010.** *Evaluation des impacts socio économiques de l'élevage*. Ministère des Ressources Animales, rapport d'étude 83 p.

**DIABATE Haoua, 1981.** *Elevage traditionnel de la pintade en Haute Volta*. Thèse de doctorat, 109 p.

**FAO. (1992).** *Atelier Régional sur le développement de l'élevage de la pintade en régions sèches africaines. vol 1 et 2, Rome, Italie, FAO, 125 p.*

**FARIS, D. G., 1963.** *Evidence of West African origin of Vigna sinensis L.* Savi. Ph.D. Dissertation. University of California, 84 p.

**FARIS, D.G., 1965.** The origin and evolution of the cultivated forms of *Vigna sinensis*. *Canadian J. of Genet. and Cytol.* 7, 433-452.

**FRANCHE-COMTE, 2012.** Le soja. *Agriculture Biologique Les fiches techniques AB - V.2012*, 2p.

**GOUSSOPOULOS, J., CARLES, Y., PRUD'HON, M., et BACOU, F. (1973).** Enregistrement graphique de l'activité et du comportement du poulet. *Ann. Zootech.* , 22 (2), pp. 133-145.

**GUERIN. J.L., Sd.** *L'élevage de la pintade de chair*. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, France. 18 p.

**HALBOUCHE M., DIDI M., BOUREZAK N. et SLIMANE L., 2010.** Performance de ponte, de reproduction et de croissance de la pintade locale *Numida meleagris* en Algérie. *European J. of Scientific Research* , 47 (3), 320-333.

**HASTINGS B., 1984.** *Guinea fowls of the world*. 85p

**HIEN O.C., BOLY H., BRILLARD J.P., DIARRA B. et SAWADOGO L., 2002.** Effets des mesures prophylactiques sur la productivité de la pintade locale (*Numida meleagris*) en zone subhumide du Burkina Faso. *Tropicicultura*, 20 (1), 23-28.

**IEMVT, 1983.** *Manuel d'aviculture en zone tropicale*. Ministère des relations extérieures, coopération et développement, République Française, 2<sup>e</sup> édition. Maison Alfort. 186 p.

**INRA, 1991.** *L'alimentation des monogastriques: porc, lapin, volailles*. 2<sup>e</sup> édition, ISBN :2-7380-0139-4, 282 p.

**INSD, 2003.** *Enquête nationale sur les conditions de vie des ménages*, Burkina Faso, rapport d'étude, 233 p.

**JACQUOT, R., LE BARS, H., SIMONNET, H., & LEROY, A. M. (1964).** *Nutrition Animale*. Nouvelle Encyclopédie Agricole, Vol. III, (J. B. BAILLIÈRE ET FILS, Éd.) pp. 1431-2179

**KONDOMBO R.S., 2004.** Etat des connaissances et politiques nationales de développement de l'aviculture traditionnelle au Burkina Faso. In : *Atelier de diffusion des synthèses des résultats acquis en recherche - développement sur l'élevage des petits ruminants et sur l'aviculture*.

**LANÇON F., DRABO I. et DABAT M.H., 2009.** Appui à la définition de stratégie de développement des filières agro-sylvo-pastorales et halieutiques sélectionnées dans les régions d'intervention du PADAB II, Goulot d'étranglement et actions pilotes. 101 p.

**LAURENT X., 2011.** Fiche technique: *Le soja... Pourquoi et comment?* 3 p

**LE COZ-DOUIN J., 1992.** *L'élevage de la pintade*. Nancy, France: Editions du point vétérinaire. 252 p.

**LE DIVIDICH. J., 1973.** Valeur protidique des graines de *Vigna sinensis* et de fêverole : comparaison chez le rat avec le tourteau de soja. *Ann. Zootech.* 22 (3), 267-277

**LECLERCQ, B., BLUM, J., et BOYER, J. (1977a).** Signification and genetic control of body weight change in the hen during the laying period. *Arch. Geflügelk*, 41, pp. 163-167.

**LECLERCQ, B., & BLUM, J. (1977b).** Possibilités de réduction des apports protéiques chez le pintadeau de chair grâce à la supplémentation en méthionine et en lysine. *Ann. Zootech.*, 26 (2), pp. 243-253.

**LECLERCQ B., 1982.** Alimentation des futurs reproducteurs pintades, extrait de fertilité et alimentation des volailles. *INRA édition*, Versailles, 101-111.

**LISSOT G., 1965.** *Poules et oeufs*. Collection la Terre Flamme, ISBN :2-08-200324-8, 371 p.

**LOMBO Y., DAO B. B. et EKOUE K. S., 2011.** Elaboration d'un itinéraire technique de pintadeaux adapté en Elevage familial au Togo. Institut Togolais de Recherche Agronomique. *Neuvième Journées de la Recherche Avicole, Tours, 29 et 30 mars 2011.*

**MAI.M. H., OGUNSOLA O. D. et OBASI O. L., 2004.** Serological survey of the New castle Disease and infectious Bursal disease in local Ducks and local Guinea Fowls in Jos, Plateau State, Nigeria. *Rev. d'Elevage et de Méd. Vét. des pays Tropicaux*, 57 (1-2), 41-44.

**MALIBOUNGOU.J. C., LESSIRE M. et HALLOUIS J. M., 1998.** Composition chimique et teneur en énergie métabolisable des matières premières produites en République centrafricaine et utilisation chez les volailles. *Rev. d'élevage et Méd. Vét. des pays Tropicaux*, 51 (1), 55-61.

**MARECHAL R., MASHERPA J. M. et STAINIER F., 1978.** Etude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres Phaseolus et Vigna (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. *Boissier*, 28, 1-273.

**MRA, 2011.** *Document de plaidoyer du sous secteur de l'élevage.* Ministère des Ressources Animales du Burkina Faso, 32 p.

**MRA., 2007a.** *Diagnostic de la sous filière de l'aviculture traditionnelle au Burkina Faso. Rapport final.* 62 p.

**MRA., 2007b.** *Plans d'actions pour le développement de la sous filière de l'aviculture traditionnelle au Burkina Faso.* 128 p.

**MULONGOY K., 1985.** Nitrogen -fixing symbiosis and tropical ecosystems. In: *Cowpea research, production and utilization*, S.R. Singh et K.O Rachie éd., New York, Etats-Unis, Wiley, pp. 307-315.

**OKAEME, A. N., 1986.** Diseases of economic importance in guinea fowl (*Numida meleagris*). In: *proceeding of the 11th annual conference of the Nigerian Society for Animal Production*, Ahmadu Bello University, Zaria, March 23-27, p. 64-68.

**OKE U. K., HERBERT U. et AKINMOUTIMI A. H., 2003.** Early lay characteristics and haematology of Pearl Guinea Fowl as influenced by Dietary Protein and Energie Levels. *Int. J. of Poultry Sci.*, 2 (2) : 128-132.

**OUANDAOGO Z. C., 1992.** *Meleagriculture et problèmes sanitaires au Burkina Faso.* Programme de Développement de l'Aviculture Villageoise, Burkina Faso, rapport d'étude 19 p

**OUEDRAOGO T. J., SAWADOGO M., TIGNEGRE J. B., DRABO I. et DIDIER B., 2010.** Caractérisation agro-morphologique et moléculaire de cultivars locaux de niébé (*Vigna unguiculata*) du Burkina.Faso *Cameroun J. of Experimental Biol.*, 6 (1), 31-40.

**SANFO R., 2005.** *Caractéristiques physiques de l'oeuf de la pintade locale au Centre du Burkina Faso.* Ouagadougou: Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles. *Rapport d'activités*, 33 p.

**SANFO R., BOLY H., SAWADOGO L. et BRIAN O., 2009.** Elements d'analyse de l'élevage villageois de la pintade locale (*Numida meleagris*) dans le plateau central du Burkina Faso. *Rev. Africaine de santé et de production animale*, EISMV de Dakar , 107-114.

**SANFO R., BOLY H., SAWADOGO L. et BRIAN O., 2008.** Performances pondérales de la pintade locale (*Numida meleagris*) en système d'alimentation améliorée dans la zone centrale du Burkina Faso. *Rev. d'Elevage et de Méd. Vét. des Pays Tropicaux*, 61 (2), 135-140.

**SANFO R., BOLY H., SAWADOGO L. et OGLE B., 2007a.** Caractéristiques de l'élevage villageois de la pintade locale (*Numida meleagris*) au centre du Burkina Faso. *Tropicultura*, 25 (1), 31-36.

**SANFO R., BOLY H., SAWADOGO L. et OGLE B., 2007b.** Poids de l'oeuf de la pintade (*Numida melegaris*) dans la région centrale du Burkina Faso: rapports avec les variables de l'incubation artificielle et la production des pintadeaux. *Tropicultura*, 25 (3), 184-188.

**SAUNDERS J. M., 1984.** *Aviculture traditionnelle en Haute Volta: Synthèse des connaissances actuelles et réflexions autour d'une expérience de développement (1979-1984).* Tome II, rapport d'étude, 338 p.

**SAVADOGO A., 1995.** *Contribution à l'amélioration de l'élevage de la pintade (Numida meleagris) au Burkina Faso.* Mémoire de fin d'études d'IDR. Option Elevage. Université de Ouagadougou, 102 p.

**SP/CPSA.,2002.** *Plan d'actions pour le développement de la filère niébé (PAN) au Burkina Faso.* Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, Burkina Faso, 112 p

**SYLLA M., SIDIBÉ S., TRAORÉ B., DIALLO F.C., BALLO A, KEITA S. et KONÉ N'G.,2011.** Importance du parasitisme interne chez le poulet et la pintade en milieu rural du Mali. *Réseau Int. pour le Développement de l'Aviculture Familiale*, 20 (1).

**SYLLA M., TRAORE B., SIDIBE S., KEITA S., DIALLO F. C., KONE B., BALLO A., SANGARE M. et KONE N'G., 2003.** Epidemiologie de la maladie de new castle en milieu rural au Mali. *Rev. d'Elevage et de Médecine Vét. des pays Tropicaux*, 56 (1-2), 7-12.

**VERDCOURT B., 1970.** Studies in the Leguminosae - Papilionoideae for the "Flora of Tropical East Africa". *vols III and IV.Kew Bull.* 24:379-447 and 507-569.

**ANNEXES**

**ANNEXE 1 : Fiche de suivi de la consommation d'aliment et d'eau**

Numéro du lot:	Date d'éclosion:	Race:
Traitement :	Date de démarrage de l'essai:	rang de semaine:

Date	Âge (jour)	Âge (semaine)	Effectif	Aliment			Eau			Observations
				Quantité distribuée	Quantité consommée	Refus	Quantité distribuée	quantité consommée	Refus	
<b>Total semaine</b>										
<b>Total semaine</b>										





**ANNEXE 4: Images d'un torrificateur et de boucles alaires**



Boucle alaire



Torrificateur pour cuisson