

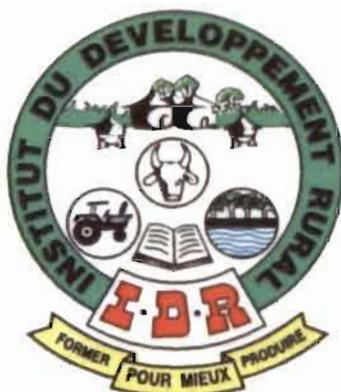
BURKINA FASO

Unité - Progrès - Justice

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION (MESRSI)

.....
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO (UPB)

.....
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural

Option : Elevage

Thème :

**Effets de la farine des fanes de Niébé « *Vigna unguiculata* » sur
la reproduction et la production du lapin de race bobo**

Présenté par **Adama OUATTARA**

Maitre de stage : Dr Ollo Chérubin HIEN

Directeur de Mémoire : Dr Boureima DIARRA

N°..... / 2016

Décembre 2016

Table des matières

DEDICACE.....	v
REMIERCIEMENTS.....	vi
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES PHOTOS.....	x
RESUME.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA CUNICULTURE.....	3
I. Ethnologie.....	3
I.1. Origine du lapin.....	3
I.2. Systématique / Classification.....	3
I.3. Principales races.....	4
II. Anatomie et physiologie digestive du lapin.....	5
II.1. Anatomie.....	5
II.2. Physiologie digestive.....	7
III. Alimentation et Besoin nutritionnelle.....	8
III.1. Comportement alimentaire.....	8
III.2. Besoin nutritionnelle.....	10
III.2.1. Besoin en eau.....	10
III.2.2. Besoin en énergie.....	10
III.2.3. Besoin en lipide.....	10
III.2.4. Besoin en matières azotées.....	11
III.2.5. Besoin en cellulose.....	11
III.2.6. Besoin en Minéraux et en Vitamines.....	11
IV. Reproduction.....	12
V. Pathologies du lapin.....	13
V.1. Pathologies de l'appareil digestif.....	13
V.1.1 Symptômes.....	13
V.1.2. Causes non infectieuses.....	14
V.2. Pathologies respiratoires.....	16

V.2.1. Symptômes	16
V.2.2. Causes non infectieuses	17
V.2.3. Causes infectieuses	17
VI. Autres pathologies.....	17
CHAPITRE II. GENERALITE SUR LE NIEBE ET LE TOURTEAU DE COTON	18
I. NIEBE	18
I.1. Description	18
I.2. Ecologie	18
I.3. Culture du niébé en Afrique.....	19
I.4. Culture de niébé au Burkina Faso	20
I.5. Valeur nutritive du niébé	21
I.5.2. Autres caractéristiques bromatologiques du niébé	22
II. TOURTEAU DE COTON.....	23
II.1. Différents types de tourteau de coton	23
II.2. Composition chimique du tourteau de coton	23
II.3. Limite liée à l'utilisation du tourteau de coton.....	25
DEUXIEME PARTIE ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	27
I. MATERIEL	27
I.1. Présentation du site d'étude	27
I.2. Clapier expérimental	27
I.2.1. Bâtiment	27
I.2.2. les cages	28
I.3. Matériel animal	28
I.4. Matériel d'alimentation : trémies d'alimentation et abreuvoirs.....	29
I.4.1. Trémie d'alimentation.....	29
I.4.2. Abreuvoirs.....	29
I.5. Alimentation	30
I.6. Prophylaxie sanitaire	31
I.7. Autres Matériels utilisés	31
II.1. Description de l'expérience	32
II.2. Déroulement de l'essai	32
II.3. Activités quotidiennes dans le clapier	33
II.4. Paramètres mesurés	33

II.4.1. Paramètres de reproduction	33
II.4.2. Paramètres de Production	34
II.5. Analyse statistique	34
CHAPITRE II : RESULTATS	35
I. Paramètres de reproduction.....	35
I.1.Taux de mise bas et moyenne des naissances par portée.....	36
I.2. Taux de mortalité des lapereaux et nombre moyen des lapereaux sevrés par portée.	36
I.3. Poids vif moyen (PVM) des lapereaux au 28 ^{ème} jour	37
I.4. Gain Moyen Quotidien (GMQ) des lapereaux du 7 ^{ème} au 28 ^{ème} jour.	37
II. Paramètres de production	38
II.1. Ingestion moyenne d'aliment	39
II.1.1. Ingestion moyenne d'aliment par traitement	39
II.1.2. Ingestion moyenne d'aliment par traitement et par sexe	39
II.2. Gain Moyen Quotidien (GMQ)	40
II.2.1. Gain moyen quotidien (GMQ) par traitement	40
II.2.2. GMQ par traitement et par sexe.....	41
II.3. Indice de consommation (IC)	41
II.3.1. Indice de consommation par traitement.....	41
II.3.2. Indice de consommation par sexe et par traitement	42
II.4. Poids vif (PVM) moyen final	42
II.4.1. Poids vif moyen (PVM) final par traitement	42
II.4.2. Poids vif moyen final par traitement et par sexe	43
II.5. Taux de mortalité.....	44
II.6. Compte d'exploitation	44
CHAPITRE III : DISCUSSION.....	45
I. Paramètres de reproduction.....	45
I.1. Taux de mise bas (TMB)	45
I.2. Moyenne des naissances par portée	45
I.3. Taux de mortalité et moyen des lapereaux sevrés par portée	46
I.4. Effet de l'aliment sur le poids moyen au sevrage, le GMQ.....	46
II. Phase d'engraissement.....	47
II.1. Ingestion moyenne d'aliment	47
II.2. Effet de l'aliment sur le GMQ.....	49
II.3. Effet de l'aliment sur l'IC.....	50

II.4. Taux de mortalité.....	51
II.5. Rentabilité financière.....	51
CONCLUSION	52
RECOMMANDATION	52
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	53
WEBOGRAPHIE.....	58
ANNEXE	i
Annexe 1 : Fiche de suivit phase de reproduction	ii
Annexe 2 : Fiche de suivit de l'évolution pondérale.....	iii
Annexe 3 : Fiches de consommation d'aliment par traitement et par lot.....	iv
Annexe 4 : photo d'une portée dans un nid en canari	v
Annexe 5 : Photos de lapereaux victime de cannibalisme	v
Annexe 6 : Photos d'animaux atteints de gale	vi

Je dédie ce mémoire à :

Dieu le Tout Puissant qui pourvoit sans cesse à nos besoins et qui nous accorde son soutien indéfectible ;

Mon père feu OUATTARA Banoumoukié et ma tante feu OUATTARA Mabintou. Que la paix de Dieu soit sur vous et que vos âmes reposent en paix. «Amen » ;

Ma mère OUATTARA Mankogo ;

Mes frères et sœurs (du plus jeune au plus âgé) qui ont toujours su être à mes côtés.

Qu'ils retrouvent ici l'expression de mes sentiments de reconnaissance et de grande affection

REMIERCIEMENTS

Nous tenons à présenter ici, nos remerciements à toutes les personnes dont la participation active, la collaboration, le soutien, le simple intérêt manifesté à l'égard du présent rapport auront été à l'origine de son élaboration.

Nos remerciements s'adressent plus particulièrement :

- au Dr Ollo Chérubin HIEN, Maître de Recherche à l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), notre maître de stage qui a accepté diriger ce travail. Sa volonté manifeste et ses conseils ont permis l'aboutissement de ce travail ;
- au Dr Boureima DIARRA, notre directeur de mémoire pour la qualité de la formation et sa rigueur scientifique ;
- à Monsieur le Directeur du Centre de Promotion de l'Aviculture Villageoise (CPAVI) et le personnel de l'antenne régionale de Bobo-Dioulasso pour nous avoir acceptés dans leurs structures ;
- à Monsieur le Directeur Régional de la Recherche Environnementale et Agricole de l'Ouest, pour avoir accepté notre demande de stage ;
- à Monsieur Traoré Bakari Ingénieur de Développement Rural à l'IDR/UPB, ETP pour son soutien ;
- à Monsieur Ardjouma SIRIMA, Ingénieur en Vulgarisation Agricole à la Direction Provinciale de l'Elevage du Houet pour ses soutiens et conseil ;
- à Monsieur Paulin KINI, conseillé en élevage à la Direction Provinciale de l'Elevage du Houet pour ses soutiens et conseil ;
- au corps professoral de l'IDR et à tous nos camarades de la promotion 2013 ;
- à Monsieur Daouda COULIBALY, mon co-stagiaire ;
- à Monsieur Jean Baptiste ZERBO, aide au clapier pour ses soutiens techniques et conseils ;
- aux parents et amis.

Notre profonde gratitude pour leur assistance et surtout leur entière disponibilité à notre endroit.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ARSAMA	: Appui à la Reforestation et à la Sécurité Alimentaire au Mali
CPAVI	: Centre de Promotion de l'Aviculture Villageoise
EM	: Energie Métabolisable
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
IDR	: Institut du Développement Rural
IM	: Ingestion moyenne
m/s	: mètre par seconde
m³/h/Kg	: mètre cube par heure par kilogramme
MA	: Ministère de l'Agriculture
MASA	: Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire
mg	: milligramme
MG	: Matière Grasse
Mg	: Magnésium
MJ	: méga joule
MRA	: Ministère des Ressources Animales
MRA	: Ministère des Ressources Animales
MS	: Matière Sèche
PCC	: Pression Continue à Chaud
PDF	: Pression Discontinue à Froid
PIB	: Produit Intérieur Brute
PNSR	: Programme National du Secteur Rural
ppm	: partie par million
PVM	: Poids Vif Moyen
UI	: Unité Internationale

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ingestion des lapins en croissance, en fonction de la temperature ambiante	9
Tableau 2: Evolution du nombre de repas par 24 heures entre 6 et 12 semaines.....	9
Tableau 3: Besoins du lapin en principaux mineraux	12
Tableau 4: Besoin du lapin en vitamines	12
Tableau 5: Normes physiologiques	13
Tableau 6: Recommandations d'ambiance en production cunicole	14
Tableau 7: signes cliniques orientant vers une affection respiratoire superieure ou profonde ...	16
Tableau 8: productions des fanes de niebe en fonction des zones agro-ecologiques.....	21
Tableau 9: Teneurs en cendres, en matiere organique et en elements mineraux des feuilles de niebe prelevees a 1, 2 et 3 mois apres le semis	21
Tableau 10: teneur en elements nutritifs essentiels du niebe	22
Tableau 11: composition chimique du tourteau de coton des graines decortiquees (% ms).....	24
Tableau 12: Composition chimique de tourteaux de coton des graines non decortiquees et des glandless deshuilees (en % de ms).....	25
Tableau 13 : Composition en ingredients des rations temoin et avec fanes de niebe	30
Tableau 14 : Composition nutritionnelle calculee des rations temoin et avec fanes de niebe	31
Tableau 15: Dispositif experimentale pour la reproduction.....	32
Tableau 16 : Dispositif experimental pour l'engraissement.....	33
Tableau 17 : Effet des differents traitements sur les performances de reproduction de la lapine primipare	35
Tableau 18 : Effets de l'incorporation des fanes de niebe dans la ration sur les performances ponderales du lapin de la 6 ^{eme} a la 17 ^{eme} semaine.....	38
Tableau 19 : Effet des differents traitements sur les performances ponderales des males (m) et femelles (f) de la sixieme (6 ^e) semaine a la dix-septieme (17 ^e) semaine	38
Tableau 20 : Compte d'exploitation.....	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schema des differents elements du tube digestif du lapin lebas (1996).....	6
Figure 2 : Schema du fonctionnement de la digestion chez le lapin (lebas, 2009) cite par BURGAUD (2010)	8
Figure 3 : Moyenne des naissances par portee	36
Figure 4 : Nombre moyen de lapereaux sevres par portée	36
Figure 5 : Poids vif moyen des lapereaux non sexes au 28 ^{eme} jour	37
Figure 6 : Evolution du gmq des lapereaux non sevres.....	37
Figure 7 : Evolution de l'ingestion moyenne journaliere d'aliment par traitement	39
Figure 8 : Evolution de l'ingestion moyenne journaliere par traitement et par sexe	40
Figure 9 : Evolution du GMQ par traitement	40
Figure 10 : Evolution du gmq par sexe et par traitement	41
Figure 11 : Evolution de l'indice de consommation par traitement.....	42
Figure 12 : Evolution de l'indice de consommation par traitement et par sexe	42
Figure 13 : Poids vif moyen final des lapins par traitement.....	43
Figure 14: Poids vif moyen des lapins par traitement et par sexe	43

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Plante de niébé	18
Photo 2 : Fanes de niébé	18
Photo 3 : Clapier expérimental vue laterale.....	28
Photo 4 : Clapier expérimental vue de face	28
Photo 5 : Trois cages de maternités	28
Photo 6 : Intérieur du clapier	28
Photo 7 : Matériels d'alimentation collés a une cage	29
Photo 8 : Lapereau âgé de 45 jours.....	29
Photo 9 : Ration (T)	30
Photo 10 : Farine des fanes de niébé	30
Photo 11 : Ration (V).....	30

RESUME

Cette étude avait pour objectif d'évaluer les effets de l'incorporation de la farine des fanes de niébé dans la ration sur la productivité du lapin. Pour cela douze (12) lapines de race bobo ont été réparties de façon aléatoire en deux traitements : témoin et ration V. Leurs 40 lapereaux âgés de 35 jours ont été répartis en 4 lots de 5 lapereaux chacun entre témoin et ration V. Le témoin recevait une ration contenant le tourteau de coton. La ration V incorporait la farine de fanes de niébé en remplacement d'une partie du tourteau de coton.

Les résultats ont montré que le taux de mise bas était de 100% pour les deux traitements. Les fanes de niébé de la ration ont amélioré mais pas considérablement la taille de la portée (5,5 pour la ration V vs. 5,2 pour le témoin), le taux de mortalité pré-sevrage (41,9 vs 36,4%), le nombre de petits sevrés par portée (3,5 vs. 3,0). Au pré sevrage, les poids vifs étaient de 149,3 vs. 93,4 g au 7^{ème} jour et de 339,4 vs. 292,3g au 28^{ème} jour, les GMQ moyens étant de 9,0 vs. 9,5 g/j. Après 12 semaines d'engraissement, les moyennes de la ration V par rapport à celles du témoin étaient de 66,8 vs. 58,2 g pour l'ingestion moyenne, de 21,1 vs.18,1 g pour le GMQ, de 1914,2 vs. 1753,9 g pour le poids vif, les IC étant de 4,2 vs. 4,8. Il n'y a pas eu de différence significative entre les moyennes des deux traitements pour ces différents paramètres. Cependant, les femelles du traitement avec fane de niébé avaient une ingestion alimentaire plus élevée (77,1 g) que celles des mâles du même traitement (56,4 g) et celles des mâles (60,2 g) et femelles (56,2 g) du témoin. Le GMQ des femelles du traitement niébé (22,6 g/j) était similaire à celui des mâles du même traitement (19,7 g/j) mais plus élevé ($p < 0,05$) que ceux des mâles (17,7 g/j) et femelles (18,5 g/j) du témoin. En conclusion, la farine des fanes de niébé pourrait se substituer partiellement au tourteau de coton dans l'alimentation du lapin.

Mots clés : Lapin, fanes de niébé, reproduction, croissance

ABSTRACT

This study was designed to determine the effects of incorporating the flour of cowpea vines in the ration on the productivity of the rabbit. Twelve (12) rabbits of bobo breed have been randomly divided into two treatments: control and ration V. Their 40 rabbits 35 days of age were randomly divided into 4 groups of 5 rabbits each between the control and ration V. The control treatment received a diet containing cottonseed meal. Ration V incorporated cowpea flour tops in replacement of part of cottonseed meal.

The results showed that the farrowing rate was 100% for both treatments. The tops of cowpea ration have improved but not considerably litter size, (5.5 V for ration vs. 5.2 and for the control), pre-weaning mortality rate (41.9 vs. 36.4 %), and number of young weaned per litter (3.5 vs. 3.0). Pre weaning body weights were 149.3 vs. 93 4g at the 7th day and 339.4 vs. 292,3g at the 28th day, ADG being 9.0 vs. 9.5 g/d. After 12 weeks of feeding, means of ration V compare to those of the control were 66, 8 vs. 58.2 g for intake, 21.1 g vs.18, 1 for ADG, 1914.2 vs. 1753.9 g for body weight, feed to gain ratio being 4.2 vs. 4.8. There were no significant differences between the means of the treatments for these parameters. However, females of cowpea treatment had a higher feed intake (77,1g) than males of the same treatment (56, 4 g) and males (60, 2 g) and female control (56, 2 g). ADG of female on cowpea treatment (22, 6 g / day) was similar to that of males of the same treatment (19.7 g/d) but higher ($P < 0.05$) than those of males (17.7 g/d) and female of control (18.5 g/d). In conclusion, flour of cowpea vines could partially replace cotton seed cake in the diet of rabbit without adverse effect.

Keywords: Rabbit, tops cowpea, reproduction, growth

INTRODUCTION

L'économie du Burkina Faso est essentiellement agricole. L'agriculture et l'élevage occupent plus de 80% de la population (MRA, 2010b). Ces activités demeurent la première source de revenus, d'où leur importance dans le développement socio-économique du pays.

Le secteur de l'élevage contribue à plus de 12 % dans la formation du produit intérieur brut (PIB) et représente environ 26 % des exportations nationales. Il constitue le troisième produit d'exportation, après l'or et le coton (MRA, 2010b).

L'activité de l'élevage se développe au Burkina Faso sous l'initiative de toutes les catégories socio professionnelles (commerçants, cultivateurs, fonctionnaires, retraités, etc....) qui s'y investissent. Le cheptel est diversifié, les effectifs sont estimés en 2011 à 8 566 448 têtes de bovins, 8 490 513 têtes de ovins, 12 712 705 têtes de caprins, 2 210 565 têtes de porcins et 38 637 796 têtes de volailles (poules et pintades) (MRA, 2012). Plus de 80% de cet élevage est conduit selon le système pastoral transhumant ou extensif (PNSR, 2012)

Malgré la vocation agropastorale et l'engouement de la population autour de ce secteur, l'Afrique Subsaharienne de façon générale et le Burkina en particulier, enregistre de sérieux problèmes d'insuffisance en protéine d'origine animale (LOUCOUMANA, 1997). La consommation moyenne de viande par an et par habitant en 2009 était estimée à 17,9 kg (MRA, 2010a), ce qui est largement en dessous de la moyenne internationale qui est de 100 g/ jour soit environ 36,5 kg par an (FAO, 2008).

L'insuffisance de l'offre est accrue par la faible productivité des ruminants domestiques surtout, liée à la baisse de la production des pâturages en saison sèche (KIENDREBEOGO, 2005).

Dans ce contexte, le Burkina devrait développer l'élevage des petites espèces animales prolifiques et à cycle court pour faire face au problème de couverture des besoins des populations en protéine d'origine animale. L'aviculture et la cuniculture paraissent plus aptes à répondre utilement aux contraintes que sont : le temps de production, la qualité de la viande et l'efficacité économique (LOUCOUMANA, 1997).

Selon LEBAS *et al.* (1984), les lapins offrent mieux que tous les autres animaux d'élevage, une viande de haute qualité avec le moins de dépense possible. Le lapin est un herbivore monogastrique ayant une bonne efficacité de conversion des protéines végétales en protéines animales de haute qualité nutritionnelle (FEUGIER, 2006). Ainsi, il peut fixer 20 pour cent des protéines alimentaires qu'il absorbe, sous forme de viande comestible de grande valeur (LEBAS, 1996).

C'est un animal très prolifique car une lapine en climat tropical peut produire 30 ou 40 lapereaux en moyenne par an tandis qu'un lapin à l'engrais peu donner 1,3 k de carcasse en 4 mois dans nos conditions climatique (DJAGO *et al.*, 2007). En plus, l'élevage du lapin peut démarrer avec un faible investissement et est une source de revenu quasi certaine si les conditions d'élevage sont respectées. Il contribue au développement des paysans pauvres. C'est aussi pour la femme et l'enfant, une activité économique indépendante générant des revenus directement utilisés dans la famille.

Cependant, la réussite de la production de lapin passe par une bonne conduite de l'alimentation (COULIBALY, 1992). Le tourteau de coton largement utilisé comme principale source de protéine dans l'alimentation animale connaît une production insuffisante.

Le niébé (*vigna unguiculata*), une légumineuse fourragère qui est cultivé en abondance au Burkina Faso, est également riche en protéines.

Cette étude visait à déterminer les effets d'une substitution partielle du tourteau de coton par de la farine de fanes de niébé sur la productivité du lapin.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA CUNICULTURE

I. Ethnologie

I.1. Origine du lapin

Le lapin domestique descend du lapin sauvage *Oryctolagus cuniculus*, originaire du sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord (LEBAS, 1996). Il fut domestiqué depuis l'époque romaine et a subi par la suite de nombreuses transformations pour donner naissance à différentes races de lapins repartis dans le monde (BONOU, 1989).

En Europe, l'élevage du lapin proprement dit a commencé au 16^{ème} siècle par des moines français et s'est développé au 19^{ème} siècle (POISSONNET, 2004). Dans la plupart des pays du tiers monde, le lapin domestique a été introduit par le biais de la colonisation (BONOU, 1989).

I.2. Systématique / Classification

Selon LEBAS (1984) la position systématique du lapin se présente comme suit :

- Règne :.....Animal
- Embranchement :.....Vertébrés
- Classe :.....Mammifères
- Super-ordre :.....Glires
- Ordre :.....Lagomorphes
- Famille :.....*Leporidae*
- Sous-famille :.....*Leporinae*
- Genre :.....*Oryctolagus*
- Espèce :..... *cuniculus*.

L'ordre des Lagomorphes se distingue de celui des Rongeurs par l'existence d'une deuxième paire d'incisives à la mâchoire supérieure. La famille des *Leporidae* regroupe les lièvres et les lapins. La Sous-familles des *Leporinae* compte huit genres, dont le genre *Oryctolagus* qui n'a qu'une seule espèce : *Oryctolagus cuniculus*, et quelques sous espèces comme *O. cuniculus huxleyi*, *O. cuniculus algirus*, *O. cuniculus brachyotus* (FAGBOHOUN, 2006).

I.3. Principales races

Les races cunicoles se classent en fonction du format et de la nature des poils (HANNE, 2011). Il y a trois catégories de race selon le format :

- Le petit format comme le Petit Russe ou le Polonais, de poids inférieur à 3,5 kg, très précoce, très prolifique et à chair fine ;
- Le format moyen comme le Néo-Zélandais Blanc, le Blanc et le Bleu de Vienne, le Californien, de poids variant entre 3,5 et 5 kg, de bonne conformation bouchère, supportant bien les cages grillagées ;
- Le grand format comme le Géant des Flandres, le Géant blanc de Bouscat, de poids variant entre 5 et 6 kg. Ces lapins sont peu prolifiques.

Selon BONOU (1989), il existe deux types de race de lapin au Burkina Faso : la race locale et la race bobo.

□ **La race locale** : c'est une race de petit format. Les animaux pèsent généralement 1 à 2 kg (maximum 3 kg). La couleur de la robe est de plus en plus variée, elle va du blanc au noir en passant par le gris. On trouve des robes composées, pie noir et pie rouge surtout. La peau est très fine, le poil peu fourni, les oreilles minces bien droites à travers lesquelles la veine médiane et ses ramifications sont bien visibles. Ils sont caractérisés par leur rusticité. Leur performances zootechniques sont mal connues dans la mesure où très peu d'études ont été faites à ce niveau. Cette race est presque introuvable de nos jours.

□ **La race bobo** : elle résulte d'un certain nombre de croisements entre les races importées par le « Projet Lapin » en 1980 et les races locales préexistantes.

Trois races ont été introduites par ce dit projet. La Géante blanche de race lourde, la Néo-Zélandaise blanche de race moyenne et la lignée synthétique Z de race moyenne pour leurs aptitudes de chair. Elles ont une meilleure vitesse de croissance mais sont peu rustiques par rapport à la race locale.

Les croisements ont abouti à la création de lapins intermédiaires qui sont mieux adaptés aux conditions locales et assez performants. Ils ont été baptisés race bobo en 1987, susceptibles d'une supériorité zootechnique par rapport à la race locale car bénéficiant de la vigueur hybride.

Ces lapins ont un format moyen, la couleur de la robe est aussi variée comme chez le lapin de race locale, la peau épaisse, les poils denses, les oreilles plus longues et plus larges que celles de la race locale.

II. Anatomie et physiologie digestive du lapin

II.1. Anatomie

La cavité buccale présente une petite ouverture. Dans cette cavité se rencontre une langue proportionnellement très longue avec la présence de nombreuses papilles sur sa face supérieure la rendant rugueuse (BURGAUD, 2010), une dentition à pousse continue, dix à douze centimètres par an pour les incisives.

Sa formule dentaire se compose de la façon suivante : Incisive 2/1, Canine 0/0, Prémolaire 3/2, Molaire 3/3. Cela représente un total de vingt-huit dents avec la particularité d'avoir une deuxième paire d'incisives derrière les premières à la mâchoire supérieure (POISSONNET, 2004).

A la suite de la cavité buccale, un œsophage court, deux réservoirs, l'estomac et le cæcum (lieu de la fermentation des aliments par les bactéries) dont le contenu total représente 10 % du poids vif de l'animal. L'œsophage s'abouche à l'estomac par le cardia à mi-longueur de la petite courbure, délimitant ainsi un volumineux cul de sac : le fundus. L'estomac représente 40 % du volume total du tube digestif (BANCE, 2014) ; il fait suite à l'intestin grêle par le pylore.

L'intestin grêle est relativement court avec un diamètre généralement inférieur à 1 cm et représente seulement 12 % du volume gastro-intestinal. Il comprend trois parties : le duodénum, le jéjunum et l'iléon (MEREDITH, 2006) cité par BURGAUD (2010). Le duodénum mesure environ 40 cm de long, le jéjunum est un peu moins épais et vascularisé que le duodénum et l'iléon est court (15 à 20 cm). Sa partie terminale s'élargit avant son abouchement au caecum pour former une ampoule plus ou moins sphérique : le « *sacculus rotundus* ».

Le caecum est très volumineux. Il a 10 fois la capacité de l'estomac et contient 40 % du contenu intestinal. Il s'enroule sur lui-même avant de se terminer en un tube aux parois épaisses : l'appendice vermiforme (BURGAUD, 2010). Après le caecum, il y a le côlon d'environ 1,5 m ; il est plissé, bosselé sur à peu près 50 cm (côlon proximal) et lisse dans sa partie terminale (côlon distal) (LEBAS, 1996). Le côlon proximal est séparé du côlon distal par le *fusus coli* (une zone de 5 à 8 cm de muscle circulaire épais entouré d'une fine muqueuse). Le tube digestif se termine par le rectum et l'anus. La figure 1 montre le schéma du tube digestif du lapin de l'œsophage à l'anus.

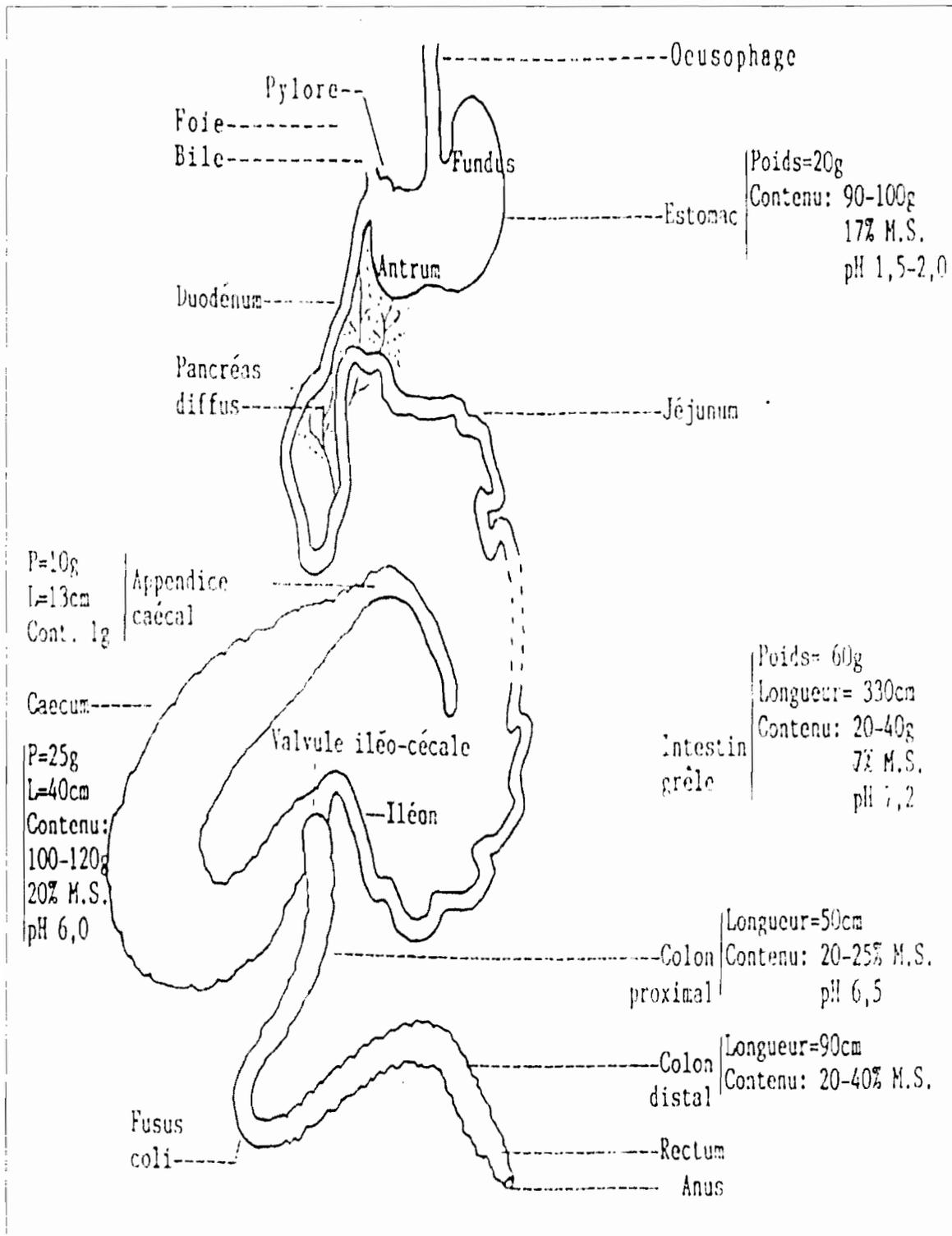


Figure 1: Schéma des différents éléments du tube digestif du lapin LEBAS (1996)

II.2. Physiologie digestive

Dans la cavité buccale, la digestion est de type mécanique et chimique. En effet les aliments sont mastiqués et mélangés à la salive. Celle-ci contient des enzymes (amylase, estérases, D-galactosidases, lysozyme...) qui sont secrétées par les glandes salivaires en réponse à la présence d'aliments dans la bouche (LEBAS, 2006).

L'œsophage quant à lui, sert de canal pour le passage des aliments issus de la cavité buccale vers l'estomac. Dans ce dernier, il y a une seconde digestion mécanique. Les cellules pariétales de la muqueuse fundique secrètent de façon intense et permanente de l'acide chlorhydrique ce qui permet d'atteindre un pH gastrique très bas, de l'ordre de 1 à 2,5 chez le lapin adulte. Les cellules pariétales secrètent également des enzymes (pepsinogène) et quelques minéraux (Ca, K, Mg, Na). Au niveau pylorique, les glandes de la muqueuse secrètent du mucus qui joue un rôle protecteur pour la muqueuse vis-à-vis de l'acidité (DONNELLY 2004 ; O'MALLEY, 2005 ; MEREDITH, 2006) cités par BURGAUD (2010). Le sphincter du pylore régule l'entrée des digestats dans le duodénum.

Dans ce nouveau milieu agissent de très nombreuses enzymes fournies par le pancréas (lipase, amylase, trypsine, chymotrypsine, ...), les glandes de la muqueuse intestinale (carboxypeptidases, disaccharasidases, ...) et la bile (sel biliaire) (LEBAS, 2006). Les particules alimentaires non dégradées sont déversées ensuite dans le caecum et le colon proximal. C'est dans le cæcum que se concentre la flore microbienne permettant notamment la digestion des fibres par les enzymes bactériennes.

L'originalité de la physiologie digestive du lapin se situe dans le fonctionnement particulier du côlon proximal qui se comporte différemment selon le moment de la journée. Ce fonctionnement a été décrit par BJÖRNHAG (1972) rapporté par YAPO (2013).

Lorsque le contenu caecal s'engage dans le côlon à la fin de la nuit ou au début de la matinée, sous l'effet du péristaltisme du côlon, il se forme de petites boulettes enrobées par du mucus qui transitent vers le rectum. Ces boulettes sont appelées « crottes molles » ou « caecotrophes » qui sont réingérés par l'animal. Et lorsque le contenu caecal se déverse dans le côlon dans la journée (ou en début de nuit), sous l'effet du double péristaltisme, le colon proximal parvient à la production de crottes dures évacuées dans la litière. La figure 2 donne le schéma du fonctionnement de la digestion chez le lapin.

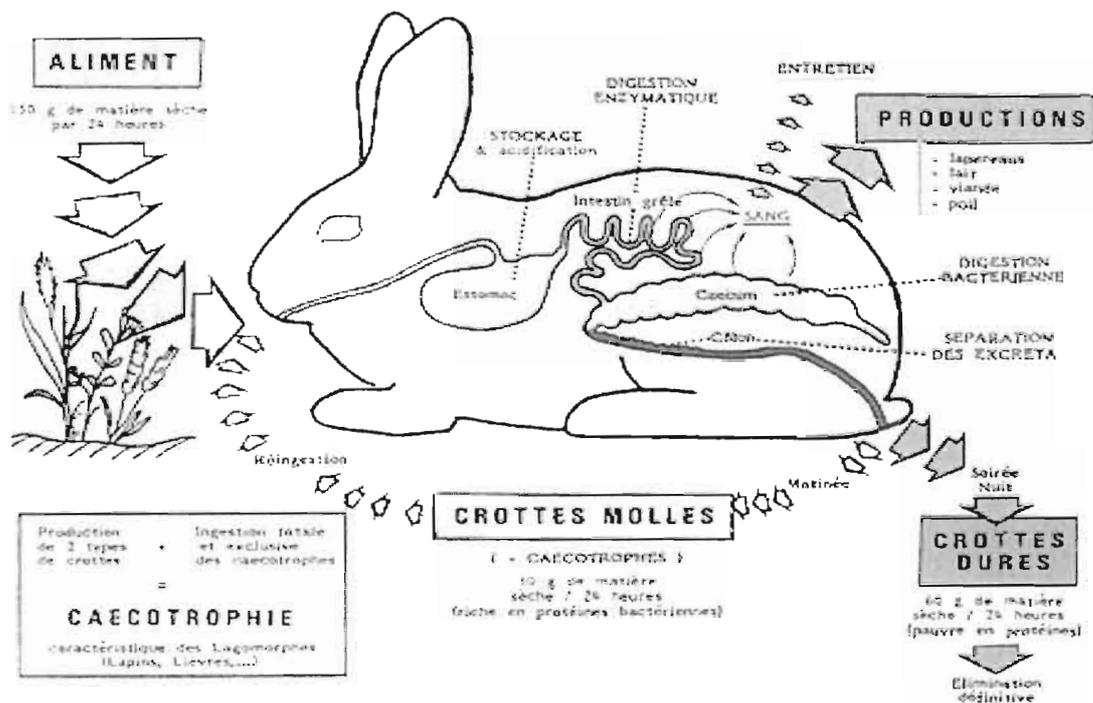


Figure 2 : Schéma du fonctionnement de la digestion chez le lapin (LEBAS, 2009) cité par BURGAUD (2010)

III. Alimentation et Besoin nutritionnelle

III.1. Comportement alimentaire

Le lapereau ne tète qu'une seule fois par jour ; ce rythme lui est imposé par la mère ou l'éleveur (ORSET, 2003). A partir de 21 jours d'âge, le lapereau sort du nid et commence à ingérer une partie de l'aliment maternel et de l'eau de boisson (ORSET, 2003).

Quant aux lapins, ils satisfont leurs besoins par l'ingestion de deux sources de nutriments : aliments "secs" et caecotrophes (GIDENNE et LEBAS, 2005). En effet, la caecotrophie fournit au lapin 15 à 25 % des protéines ingérées quotidiennement ainsi que la totalité des vitamines du groupe B et C (BURGAUD, 2010). L'ingestion d'aliment par le lapin s'effectue 24h/24h avec environ deux tiers des aliments ingérés au crépuscule et à l'aube et le reste dans la journée, le tout en une trentaine de petits repas (POISSONNET, 2004). Par ailleurs, afin d'éviter une irritation des voies respiratoire, les aliments sec distribués doivent être granulés (BONOU, 1989). Cela permet une augmentation de leur consommation. Le poids moyen de granulé ingéré par prise serait compris entre 5,4 g et 8,9 g (SADOU, 1990).

La quantité d'aliment sec ingérée quotidiennement par un lapin varie en fonction de la concentration de cet aliment en énergie, du stade physiologique, de l'âge de l'animal (voir tableau 2), et de l'environnement (LEBAS, 2006). Elle est faible lorsque la concentration en énergie de l'aliment est élevée et elle est importante lorsque la concentration en énergie de l'aliment est faible (LEBAS, 2006). De plus, elle décroît lorsque la température du milieu s'augmente (voir tableau 1).

Chez les lapines gestantes, la consommation est minimale en fin de gestation, elle peut aller jusqu'à un arrêt de prise de nourriture à la veille de la mise bas chez certaines femelles. Après la mise-bas, cette ingestion augmente très rapidement et devient maximale au pic de lactation. Une lapine simultanément gestante et allaitante a une consommation alimentaire très comparable à celle d'une lapine seulement allaitante (ORSET, 2003 ; FAGBOHOUN, 2006).

Tableau 1 : Ingestion des lapins en croissance, en fonction de la température ambiante

Température ambiante	Humidité relative (%)	Ingestion de granulé (g/j)	Ingestion d'eau (g/j)
5°C	80	182	328
18°C	70	158	271
30°C	60	123	386

Extrait de la source : EBERHART (1980) cité par LEBAS (1996).

Tableau 2: Evolution du nombre de repas par 24 heures entre 6 et 12 semaines

	AGE (SEMAINES)		
	6	9	12
Aliment solide (90% MS)			
g / 24h	98	194	160
Repas /24h	39	40	34
g / repas	2,6	4,9	4,9
Eau de Boisson			
g / 24h	153	320	297
Prises /24h	31	28,5	36
g / prise	5,1	11,5	9,1
Ratio Eau/Aliment	1,75	1,85	2,09

Source : PRUD'HON *et al.* (1975) cité par LEBAS (2006)

III.2. Besoin nutritionnelle

III.2.1. Besoin en eau

Le lapin boit beaucoup d'eau lorsqu'il est alimenté à base d'aliment sec. S'il est alimenté avec du fourrage frais riche en eau, il boit peu d'eau. Le besoin en eau des jeunes en croissance est 1,5 à 2 fois plus que la quantité d'aliment sec qu'ils mangent et celui de la lapine allaitante est de 2 à 2,5 fois plus qu'elle ne mange.

Ainsi, il faut prévoir en moyenne 0,2 litre à 0,3 litre d'eau par jour pour un lapin en croissance ; 0,6 à 0,7 litre d'eau par jour pour une lapine en lactation et de plus d'un (1) litre d'eau par jour pour la lapine et sa portée (DJAGO et KPODEKON, 2007).

Il est important de couvrir le besoin en eau du lapin. En effet, une suppression brutale de l'eau de boisson se traduit par un arrêt total de l'ingestion d'aliment solide en 72 heures et à l'inverse si on supprime l'aliment solide, la consommation en eau est multipliée par 6 à 8 (CIZEK, 1961) cité par LEBAS (1969).

III.2.2. Besoin en énergie

Dans l'alimentation, l'énergie est essentiellement fournie par les glucides, les lipides et quelques fois par les protéines après désamination (FAGBOHOUN, 2006). Il n'est pas nécessaire d'ajouter des corps gras à l'aliment du lapin pour couvrir ses besoins en énergie car les ingrédients utilisés en contiennent suffisamment (DJAGO et KPODEKON, 2007).

Le besoin en énergie du lapin en croissance ou en reproduction (gestation, lactation) peut être couvert par des aliments distribués à volonté contenant 2200 à 2700 Kcal d'énergie digestible par kg d'aliment (DJAGO et KPODEKON, 2007).

III.2.3. Besoin en lipide

Le lapin présente un besoin spécifique en acide linoléique (acide gras essentiel). Une ration classique contenant 3 à 4 % de matières grasses est suffisante pour le couvrir (FAGBOHOUN, 2006).

III.2.4. Besoin en matières azotées

L'alimentation du lapin doit lui apporter une certaine quantité de protéines. Des 20 acides aminés constituant les protéines certains sont indispensables ; ceux-ci sont désignés sous le nom d'acides aminés essentiels. Les besoins du lapin en acides aminés n'ont été étudiés que pour la lysine, l'arginine et les acides aminés soufrés.

Ainsi, pour le lapin en croissance, la proportion de la lysine et des acides aminés soufrés doivent représenter respectivement 0,6 et 0,7 pour cent de la ration. Pour l'arginine, elle doit représenter 0,8 pour cent de la ration. L'apport de lysine doit être sensiblement plus élevé, si la production laitière est intensive (LEBAS *et al.*, 1996). Par ailleurs la teneur en protéine brute recommandée pour les lapins en engraissement est de 15 à 16 pour cent de la ration et celle des lapines reproductrices est de 17 à 18 pour cent (DJAGO et KPODEKON, 2007).

III.2.5. Besoin en cellulose

La cellulose joue un rôle capital dans l'alimentation du lapin en fournissant le lest. Les lapines reproductrices ont un besoin de 12 à 13 % dans leur alimentation (DJAGO et KPODEKON, 2007) et une teneur de 13 à 14 % apparaît comme suffisante pour les lapins en croissance (FAGBOHOUN, 2006). En plus de la cellulose en partie digestible, le lapin doit trouver dans sa ration au moins 4 à 5 % de lignine qui constitue l'élément indigestible. Cet élément indigestible assure un fonctionnement régulier au tube digestif et réduit fortement le risque de diarrhée (DJAGO et KPODEKON, 2007).

III.2.6. Besoin en Minéraux et en Vitamines

Les vitamines liposolubles (A, D, E et K) sont apportées par l'alimentation. Pour le lapin en bonne santé, les vitamines hydrosolubles (C et de toutes celle du groupe B) sont synthétisées par la flore digestive pour couvrir le besoin (DJAGO et KPODEKON, 2007).

Par conséquent l'apport des vitamines hydrosolubles est peu utile et une attention particulière doit être portée à la vitamine D dont le surdosage est toxique (POISSONNET, 2004). Cette toxicité est caractérisée par de l'amaigrissement et des calcifications aberrantes. Les besoins du lapin en principaux minéraux et vitamines sont consignés dans les tableaux 3 et 4 qui suivent.

Tableau 3: Besoins du lapin en principaux minéraux

Minéraux (% de la matière sèche des aliments)	Croissance	Gestation
Calcium	1	1
Phosphore	0,5	0,5
Sel	0,5 à 0,7	0,5 à 0,7

Source : FIELDING (1993) rapporté par FAGBOHOUN (2006)

Tableau 4: Besoin du lapin en vitamines

Vitamines (par kg de MS d'aliment)	Croissance	Gestation
A (UI)	8000	8000
D (UI)	1000	1000
B (cholines) en mg	1500	1500
B (thiamines) en mg	1200	1200

Source : FIELDING (1993) rapporté par FAGBOHOUN (2006)

IV. Reproduction

La lapine ne présente pas de cycle œstrien, le gonflement et la couleur de la vulve (rouge au moment des chaleurs et blanche en dehors des chaleurs) permet de distinguer les femelles en œstrus de celles en diœstrus (BONOU, 1989). Ce critère de distinction de chaleur n'est valable que chez certaines lapines. D'autres lapines ayant une vulve blanche acceptent de s'accoupler et sont fécondées (LEBAS, 1996). Ainsi BONOU (1989) rapporte que les femelles acceptent d'être saillies au moment où un certain nombre de follicules mûrs se trouveraient à la surface de l'ovaire. Par ailleurs la lapine est une espèce à ovulation provoquée et cette ovulation n'a lieu qu'à la suite de l'accouplement (DJAGO et KPODEKON, 2007). L'âge du premier accouplement dépend des facteurs intrinsèques et des facteurs extrinsèques. Il varie de 4 à 6 mois (BONOU, 1989). Ce même auteur distingue trois rythmes de reproduction :

- Un rythme extensif, où la saillie ou l'insémination a lieu une semaine après le sevrage qui intervient à la suite de 5 à 6 semaines d'allaitement ;
- Un rythme semi- intensif, dans lequel, la lapine est ré accouplé ou ré inséminée avant le sevrage, 10 à 20 jours après la précédente parturition. Le sevrage à lieu 30 à 35 jours ;

- Un rythme intensif, dans lequel, la lapine est ré accouplée ou ré inséminée peu après la mise-bas (0 à 3 jours). Le sevrage a lieu entre 21 et 28 jours. Dans tous les cas, la gestation dure en moyenne 31 à 32 jours.

De tous ces rythmes, il est conseillé en saillie naturelle d'utiliser sept à huit femelles pour un mâle, et de porter les femelles dans les cages des mâles (BOUGOUMA *et al.*, 2002).

Les normes physiologiques du lapin sont consignées dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5: Normes physiologiques

LAPIN	
Durée de vie	5 à 7 ans
Poids à la naissance	30 à 80 g
Poids adulte	500 à 7000 g
Température rectale	38,5 à 39,5°C
CONSOMMATION QUOTIDIENNE	
Aliment/100 g PV	5 g
Eau/100 g PV	5 à 10 ml
REPRODUCTION	
Maturité sexuelle	4 à 9 mois
Période de reproduction	Toute l'année
Durée de gestation en moyenne	31 jours
Œstrus postpartum	Provoqué par la saillie
Taille de la portée	2 à 7 petits
Age au sevrage	21 à 56 jours

Source : d'après POISSONET (2004)

V. Pathologies du lapin

V.1. Pathologies de l'appareil digestif

V.1.1 Symptômes

La pathologie digestive est l'une des causes de morbidité et de mortalité les plus fréquentes en élevage cunicole (KPODEKON *et al.*, 2015). En effet, elle se manifeste presque toujours par de la diarrhée (DJAGO et KPODEKON, 2007). Quelque fois cette diarrhée est

précédée d'une anorexie, d'une constipation se traduisant par un arrêt total de l'excrétion fécale ou de l'élaboration de caecotrophe (LEBAS, 1996).

Ces symptômes sont généralement associés à un amaigrissement, un état d'abattement marqué, de la fièvre, une soif intense, un abdomen gonflé et douloureux (météorisation), et une présence de mucus et/ou de sang dans les selles (DOCTISSIMO). Il arrive souvent que le lapin grince des dents pour exprimer l'existence de coliques douloureuses (LEBAS, 1996).

Il existe plusieurs causes liées à cette pathologie. Ces causes peuvent être regroupées en pathologie d'origine non infectieuse et en pathologie d'origine infectieuse. Quelques étiologies non infectieuses et infectieuses sont développées dans les points qui suivent.

V.1.2. Causes non infectieuses

□ Condition d'ambiance

Le stress provoque une décharge répétée d'adrénaline qui a une incidence directe sur le système nerveux de l'intestin. Ces décharges conduisent à un arrêt ou à un ralentissement du péristaltisme suivi d'un ralentissement du transit intestinal et d'un arrêt de la caecotrophie (BURGAUD, 2010). Il peut être due à une mauvaise condition de logement (une densité trop élevée ou du bruit par exemple). De plus, un choc thermique et une photopériode inadapté provoque également des troubles digestifs.

En effet les températures recommandées pour un lapin en engraissement se situent entre 12 à 14°C. En maternité les recommandations sont de 16 à 18°C pour atteindre une température au niveau des nids de 29 à 30°C (BURGAUD, 2010). D'autres recommandations d'ambiance en production cunicole sont mentionnées dans le tableau 6.

Tableau 6: Recommandations d'ambiance en production cunicole

Température (°C)	Hygrométrie (%)	Vitesse d'air (m/s)	Ventilation (m ³ /h/kg)
12 – 15	60 – 65	0,10 – 0,15	1 – 1,5
16 – 18	70 – 75	0,15 – 0,20	2 – 2,5
19 – 22	75 – 80	0,20 – 0,30	3 – 3,5
22 – 25	80 – 85	0,30 – 0,40	3,5 – 4

Source : d'après MORISSE (1995) rapporté par BURGAUD (2010)

□ **L'alimentation**

Un déficit de la ration en cellulose et en lignine, entraîne un ralentissement du transit digestif et accroît très fortement la sensibilité des lapins aux autres facteurs. Aussi les matières premières constituant les aliments granulés comme les provendes farineuses peuvent contenir des moisissures et les mycotoxines qu'elles ont produits (DJAGO et KPODEKON, 2007). Ces moisissures provoquent très rapidement des diarrhées chez le lapin, même en bonne santé au départ (LEBAS, 1996).

□ **Les agents chimiques**

Les antibiotiques doivent être utilisés avec précaution chez les lapins car, mal employés, ils peuvent être à l'origine de sévères troubles digestifs (BURGAUD, 2010). Certains ont invariablement pour effet de provoquer des diarrhées : ampicilline, lyncomycine, clindamycine (LEBAS, 1996).

□ **La Trichobézoards et la malocclusion**

La Trichobézoards est une accumulation des poils dans l'estomac pouvant provoquée une occlusion intestinale partielle ou totale chez le lapin (BURGAUD, 2010) tandis que la malocclusion correspond à un mauvais positionnement des dents du lapin. Cette affection a le plus souvent une origine congénitale, mais on peut également avoir des causes traumatiques (fractures entraînant une déviation de la mâchoire), alimentaires (ration pauvre en fibres) ou métabolique avec une carence en vitamine D (BURGAUD, 2010)

V.1.3. Causes infectieuses

Des colibacilles sont toujours présents dans le tube digestif des lapins. Cependant, seuls certains d'entre eux sont pathogènes voire très pathogènes. Les salmonelles, les klebsielles peuvent aussi provoquer des diarrhées (DJAGO et KPODEKON, 2007 ; HANNE, 2011).

Les principales causes des maladies digestives sont : les coccidioses intestinale et hépatique, les entérotoxémies, la colibacillose et la typhlite, la parésie caecale, l'entérite mucoïde, l'Entéropathie Epizootique du Lapin (EEL), les vers parasites tels que l'oxyurose et la cysticercose (DJAGO et KPODEKON, 2007). Parmi ces maladies, les coccidioses

intestinales demeurent l'étiologie majeure des maladies parasitaires du lapin et prédisposent aux entérites bactériennes, entérotoxémies à clostridies et colibacilloses (POISSONNET, 2004).

V.2. Pathologies respiratoires

Outre les affections du tube digestif, les maladies respiratoires sont également très répandues et redoutées en élevage cynicole. Les plus couramment rencontrées sont le coryza contagieux et les pasteurelloses (DJAGO et KPODEKON, 2007).

V.2.1. Symptômes

L'anatomie de l'appareil respiratoire se distingue en voie respiratoire supérieure, en voie respiratoire profonde et en muqueuse respiratoire (POZET, 2009). La voie respiratoire supérieure est constituée des cavités nasales, des sinus nasaux, du larynx et de la trachée. La voie respiratoire profonde est constituée des bronches, des poumons et de la cavité thoracique. Les différents signes permettant d'orienter vers une affection respiratoire sont consignés dans le tableau 7 ci-après.

Tableau 7: Signes cliniques orientant vers une affection respiratoire supérieure ou profonde

Signes d'affection respiratoire supérieure	Signes d'affection respiratoire profonde
Eternuements	Anorexie
Ronflements	Amaigrissement
Jetage nasal	Dépression, fatigue
Epiphora	Dyspnée
Poils emmêlés sur la face et les membres thoraciques	Muqueuses pâles ou cyanosées
Râles nasopharyngés à l'auscultation	
Température anormale (ou plus rarement hyperthermie)	

Source : DEEB B.J. (2004) rapporté par POZET (2009)

V.2.2. Causes non infectieuses

Dans la majorité des cas, les maladies respiratoires sont liées à un défaut dans l'environnement immédiat du lapin. Les facteurs qui favorisent l'apparition des troubles respiratoires sont : les facteurs climatiques (froid ou chaleur excessive); les facteurs d'ambiance comme une aération insuffisante, un air trop humide et surtout des courants d'air ; la présence de poussière dans l'air ou dans l'aliment ; la concentration excessive de gaz irritant tel que l'ammoniac et les situations physiologiques délicates comme la gestation, le sevrage (DJAGO et KPODEKON, 2007).

V.2.3. Causes infectieuses

La plupart des infections respiratoires sont d'origine bactérienne chez le lapin, plutôt que d'origine virale (LECERF, 1983) cité par POZET (2009). Les infections les plus couramment rencontrées sont le coryza contagieux et les pasteurelloses (DJAGO et KPODEKON, 2007).

VI. Autres pathologies

Ce sont :

- Des maladies virales dont les plus répandues sont la maladie virale hémorragique (VHD) et la myxomatose ;
- les maladies des reproductrices : elles sont nombreuses et variées on peut citer les abcès et les mammites, la frigidité et la stérilité, la fausse gestation ou pseudo-gestation, les accidents à la mise bas et les mortalités au nid des lapereaux avant la 4^e semaine ;
- les maladies externes telles que les gales qui sont fréquentes dans les élevages de lapin en Afrique, les dermatoses mycoses ou teignes et la nécrose des pattes. L'ensemble de toutes ces maladies sont rapportés par DJAGO *et al.* (2007) et HANNE (2011).

CHAPITRE II. GENERALITE SUR LE NIEBE ET LE TOURTEAU DE COTON

I. NIEBE

I.1. Description

Le niébé de son nom scientifique *Vigna unguiculata* (L.) Walp., est une légumineuse cultivée, appartenant à la famille des Fabaceae. C'est une herbacée annuelle à port rampant, érigé ou intermédiaire. Le système racinaire est solide, pivotant, avec d'abondantes ramifications portant des nodules à rhizobium. Les tiges sont grêles, cylindriques, généralement glabres lisses ou rugueuses. Les feuilles sont alternes, trifoliées et portées par des pétioles de 5 à 25 cm. Les inflorescences sont axillaires et portées par un long pédoncule. Les fleurs sont en paires alternées ; elles sont hermaphrodites avec des couleurs variables (blanche, jaune, bleu-pâle, violacée). Les fruits sont des gousses de taille, de forme et de couleur variables. Ces gousses sont normalement indéhiscentes et renferment 8 à 20 graines.



Photo 1: Plante de niébé (source : CESAR. et GOURO (non daté)



Photo 2: Fanes de niébé (source : JARIAL *et al.*, 2016)

I.2. Ecologie

Le niébé est une plante des régions tropicales et subtropicales. Les températures optimales de sa culture varient entre 25 et 28°C (KABORE, 2013). Tout fois il supporte des températures assez élevées à condition qu'il y ait une alimentation hydrique suffisante (YOKA *et al.*, 2014) mais il est sensible aux basses températures (HASSANE, 1995).

Le niébé affiche une bonne performance dans les zones agro-écologiques où la pluviométrie est de 500 à 1200 mm/an (DUJGE *et al.*, 2009). Il peut se développer sous des conditions environnementales variées et sur des sols pauvres sans addition d'engrais azotés. Il supporte une large variété de sols allant des sols à prédominance sableuse aux sols à dominance argileuse légèrement alcalins (JOHNSON, 1970) cité par ZOUGRANA (2010).

Le niébé est sensible à l'engorgement d'eau, car une courte période de submersion de son système racinaire peut avoir des effets graves sur la production de matières sèches, la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique et éventuellement sur le rendement (YOKA *et al.*, 2014). Selon Adam (1986) cité par YOKA *et al.* (2014) une forte humidité est néfaste pour le niébé, car elle s'accompagne toujours de dégâts sévères dus aux insectes et à des maladies qui pourraient compromettre la production. Le niébé est très sensible aux sels, mais tolère l'acidité. Néanmoins le pH du sol optimal pour la culture du niébé varie entre 4,5 à 9,0 (DAO, 2014).

I.3. Culture du niébé en Afrique

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., est une des principales légumineuses alimentaires mondiales. La superficie cultivée annuellement dans le monde est estimée à plus de 12,5 millions d'hectares dont environ 9,8 millions d'hectares sont réalisés en Afrique de l'Ouest, faisant de cette région la première productrice et consommatrice de niébé dans le monde (CGIAR, 2001) cité par YOKA (2014). C'est la légumineuse vivrière la plus cultivée dans les zones de savanes tropicales d'Afrique.

Il est produit en quantité importante et occupe une place non négligeable dans l'alimentation humaine comme source de protéine végétale, d'énergie et de vitamines. Les fanes sont consommées par les ruminants comme source de protéines. Des variétés améliorées à double usages ont été mises au point par la recherche agricole dont la K VX 74511-P et la variété IAR7-180. Les graines sèches sont cuisinées sous les formes les plus diverses. Mais, dans de nombreuses régions, les jeunes feuilles fraîches ou séchées ainsi que ses gousses immatures sont consommées.

Dans les régions sahéliennes, de l'ouest et dans les Grands Lacs, le niébé est cultivé comme fourrage (PASQUET *et al.*, non daté). Cette légumineuse fourragère est utilisée dans le but de permettre aux éleveurs de valoriser les ressources localement accessibles, de minimiser les dépenses dues au coût élevé des concentrés et surtout de réduire leur dépendance vis-à-vis de ces ressources pour la conduite des opérations d'embouche. La

valorisation de ces sous-produits agricoles joue un rôle capital non seulement pour augmenter les recettes, mais aussi pour améliorer les conditions de vie des populations rurales.

Il existe un grand marché de graines et de fourrage de niébé en Afrique de l'Ouest. Selon les résultats d'une étude effectuée au Nigeria, les paysans qui récoltent et stockent le fourrage de niébé pour la vente en pleine saison sèche, augmentent leurs revenus de 25% (DUJGE *et al.*, 2009).

I.4. Culture de niébé au Burkina Faso

Au Burkina Faso, pratiquement tous les producteurs de niébé sont des producteurs céréaliers. L'analyse des systèmes de production a montré que la production en culture associée céréales/niébé représente un peu plus de 95 % de la production annuelle et que environ 5 % de la production nationale est produite en culture pure (MA, 2002).

Le niébé est cultivé dans toutes les régions du pays et bien connu des populations (OUATTARA *et al.*, 2014). Cependant, les régions du Centre-Nord (Kaya), du Nord (Yako), du Mouhoun (Nouna, Dédougou), et du Centre-Ouest (Koudougou) sont les principales localités de forte production (OUATTARA, 2007) cité par KABORE (2013). Cette culture permet à la majorité des ménages agricoles de ces principales régions de production de passer la période de soudure et d'acquérir des revenus monétaires pour satisfaire des besoins de consommation courants (MA, 2002).

D'après les données du MAH, la production de niébé grain en culture associée s'est maintenue au Burkina Faso à moins de 50 000 tonnes par an dans les années 1980. Elle a connu une augmentation significative en dépassant les 200 000 tonnes dès le début des années 1990. La décennie 2000 a confirmé cette hausse tendancielle et la production annuelle a été rarement en dessous de 400 000 tonnes ces dernières années (DABATE *et al.*, non daté). Pour la campagne 2013 / 2014 la production nationale a été de 599 804 tonnes (MASA, 2014).

Cette augmentation de la production de niébé grain entraîne un accroissement et une amélioration du disponible fourrager par les résidus qui y restent après la récoltes. Le tableau 8 donne un aperçu sur le disponible en fane en 1999 au Burkina Faso.

Tableau 8: Productions des fanes de niébé en fonction des zones agro-écologiques

ZONES	Quantité de fane (en 106 Kg de MS)
sahélienne	7
Sub-sahélienne	61
Nord-soudanienne	218
Sub-soudanienne	66

Source : SAVADOGO *et al.* (1999) Cité par OUATTARA (2014)

I.5. Valeur nutritive du niébé

La culture du niébé présente d'énormes avantages. Qualifié de viande de pauvres (ALZOUUMA, 1995) cité par BACO *et al.* (2008), les jeunes feuilles, les gousses immatures et les graines du niébé sont utilisées dans l'alimentation humaine. La graine mûre du niébé contient 23-25 % de protéine, 50-67 % d'amidon et des vitamines B. Elle est également riche en micro-éléments essentiels, tels que le fer, le calcium et le zinc (CISSE et HALL, 2002). Les tableaux 9 et 10 donnent la valeur nutritive des feuilles et des graines de niébé.

Tableau 9: Teneurs en cendres, en matière organique et en éléments minéraux des feuilles de niébé prélevées à 1, 2 et 3 mois après le semis

Eléments analysés	1 mois après semis	2 mois après semis	3 mois après semis
Cendres (%MS)	16,2 ± 0,32	11,6 ± 0,23	10,6 ± 0,21
Matière organique (% MS)	83,8 ± 1,7	88,4 ± 1,8	89,4 ± 1,8
Azote (g/kg/MS)	35,1 ± 2,1	34,5 ± 2,1	28,0 ± 1,7
Carbone (g/kg /MS)	429 ± 21	457 ± 2,1	480 ± 24
Phosphore (g/kg/MS)	4,75 ± 0,24	4,07 ± 0,20	3,19 ± 0,16
Potassium (g/kg/MS)	25,4 ± 2,5	16,8 ± 1,7	7,05 ± 0,71
Calcium (g/kg MS)	21,1 ± 2,1	22,0 ± 2,2	25,4 ± 2,5
Magnésium (g/kg/MS)	5,95 ± 0,59	5,09 ± 0,51	5,85 ± 0,59
Sodium (g/kg/MS)	0,113	0,0686	0,0279
Fer (mg/kg/MS)	478 ± 72	213 ± 32	197 ± 30
Manganèse (mg/kg/MS)	188 ± 19,0	243 ± 24	197 ± 20
Zinc (mg/kg/MS)	54,2 ± 5,4	44,1 ± 4,4	19,9 ± 2,0
Cuivre (mg/kg/MS)	12,2 ± 2,4	13,5 ± 2,7	11,6 ± 2,3

Source : YOKA *et al.* (2014)

Tableau 10: Teneur en éléments nutritifs essentiels du niébé

Eléments Analysés	Niébé (<i>vigna unguiculata</i>)	
	Grain	Feuille
Eau (%)	9	83
Protides	23	4,8
Lipides	1	0,4
Glucide	61	8
Cellulose	3	2
Matière minérale	3	1
Calcium (en mg/100 g)	9,1	295
Phosphore	37,0	58
Fer	9	6
Acide ascorbique (Vit C)	2	60
Thiamine (Vit B1)	1,02	0,2
Riboflavine (Vit B2)	0,17	0,38
Niacinamide (Vit P)	2,7	2,12
Equivalent carotène (en mg/100g)	35	3,770

Source : CAMARA (1997) rapporté par DIAW(1999)

I.5.2. Autres caractéristiques bromatologiques du niébé

Chez toutes les plantes fourragères cultivées, graminées et légumineuses, on constate en général un accroissement de l'acide glutamique et de l'acide aspartique et une diminution de la lysine et de l'arginine quand se forme la graine. La première pousse contient plus de leucine et d'arginine que la seconde et moins d'acide glutamique (HASSANE, 1995).

Selon ce même auteur les engrais azotés diminuent l'acide aspartique et l'acide glutamique et accroissent la leucine, phénylamine, arginine, lysine et tryptophane. Cerrasson (1958) rapporté par HASSANE (1995) mentionne que les protéines des feuilles sont pauvres en méthionine et que les autres acides aminoacides sont mieux représentés.

II. TOURTEAU DE COTON

II.1. Différents types de tourteau de coton

Les types de tourteaux de coton sont déterminés par différents procédés d'extractions de l'huile (Figure3). En effet après le traitement mécanique (broyage, aplatissage) des grains, l'huile peut être extraite par l'action d'un solvant ou d'une presse. L'extraction par pression peut se faire sous pression discontinue à froid (PDF) ou pression continue à chaud (PCC).

En mode PDF, l'huile est extraite par pressions successives à une température inférieure à 80°C. Le rendement en huile est toutefois faible, les tourteaux (tourteaux de pression) conservent 6 à 12 % de matières grasses.

L'extraction sous PCC nécessite d'abord un préchauffage jusqu'à 90°C des graines qui, ensuite, sont pressées sous une température atteignant jusqu'à 120°C. Le rendement en huile est meilleur qu'avec une PDF et le taux de matière grasse (MG) résiduelle dans les tourteaux (appelés « expeller») se situe entre 4 et 6 % (DIAW *et al.*, 2011).

Lors d'une extraction au solvant, les lipides sont solubilisés dans des solvants organiques (comme l'hexane) chauffés à 50-60°C puis extraits par percolation du solvant pendant 4 à 5 heures. Il faut ensuite distiller le mélange par chauffage à 115-120°C. Le taux d'extraction est très important et les teneurs en matière grasse dans les tourteaux « déshuilés » sont comprises entre 0,5 et 2,5% (DIAW *et al.*, 2011)

II.2.Composition chimique du tourteau de coton

La composition chimique du tourteau de coton présente une très forte variabilité. Cette variabilité peut être liée aux variétés de cotonnier et au traitement technologie ayant servi pour la fabrication. Le taux de protéines moyen est de 42 % mais varie de 28 à 58 %, le taux de cellulose brute varie de 8 à 23 % et le taux de matières grasses de 0.5 à 15% (TRAN, 1994). La composition chimique du tourteau de coton est consignée dans les tableaux 11 et 12 ci- dessous

Tableau 11: Composition chimique du tourteau de coton des graines décortiquées (% MS)

Nutriments	Décortiqué										
	expeller								Déshuilé au solvant		
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	6	9
Protéine brute	34,2	43,7	37,9	56,0	49,3	44,0	29,7	45,0	38,7	46,0	45,0
Extrait étheré	7,3	7,4	7,0	2,6	1,9	4,2	4,9	1,5	0,3	0,5	7,2
Fibre brute	18,0	17,6	12,5	15,9	-	12,9	15,7	10,0	12,7	15,1	11,0
Cendre	5,3	6,1	6,5	8,9	-	-	7,0	6,5	6,4	-	9,0
EM MJ.kg ⁻¹ *	8,0	9,4	11,8	-	9,3	10,4	10,4	-	9,4	11,2	-
Calcium	0,2	0,3	-	-	-	0,2	0,1	0,2	-	0,2	-
Phosphore	0,8	0,9	-	-	-	1,1	0,7	1,2	-	1,1	-
Arginine	-	4,5	3,4	5,9	5,9	4,8	-	5,0	-	5,2	5,1
Glycine/ Serine	-	-	3,3	4,6	4,1	3,7	-	3,4	-	3,8	3,6
Histidine	-	-	1,0	-	0,9	1,2	-	1,2	-	1,2	1,3
Cystine	-	0,7	-	0,9	-	0,6	-	0,8	-	0,7	0,8
Isoleucine	-	1,6	1,3	1,8	1,7	1,4	-	1,4	-	1,5	1,5
Leucine	-	-	2,5	3,2	2,9	2,4	-	2,6	-	2,7	2,8
Lysine totale	-	1,7	1,5	2,3	1,9	1,7	-	2,0	-	1,9	2,0
Lysine disponible	-	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-
Méthionine	-	0,7	0,4	0,8	0,8	0,6	-	0,7	-	0,6	0,8
Phénylalanine	-	-	2,0	3,0	2,8	2,4	-	2,3	-	2,5	2,4
Thréonine	-	1,6	1,3	1,8	1,5	1,4	-	1,3	-	1,5	1,5
Valine	-	-	2,0	2,4	2,2	2,0	-	1,9	-	2,0	2,0
Tyrosine	-	-	-	1,5	1,2	1,2	-	1,3	-	1,5	1,3

Source : DIAW *et al.* (2011)

Tableau 12: Composition chimique de tourteaux de coton des graines non décortiquées et des glandless déshuilés (en % de MS)

Nutriments	Non Décortiqué expeller			glandless Déshuilé au solvant	
	3	10	11	4	5
Protéine brute	22,0	28,7	30,3	49,8	52,0
Extrait éthéré	7,5	2,0	4,2	1,0	1,0
Fibre brute	29,0	26,9	26,9	14,9	-
Cendre	5,0	5,3	4,7	6,9	-
EM MJ.kg ⁻¹	7,9	-	9,1	-	9,1
Calcium	-	0,2	-	-	-
Phosphore	-	0,7	-	-	-
Arginine	2,3	-	-	6,1	6,0
glycine/ Serine	-	-	-	4,8	4,4
Histidine	0,4	-	-	-	0,9
Cystine	-	-	-	0,5	-
Isoleucine	0,9	-	-	1,3	1,9
Leucine	1,6	-	-	2,0	3,1
Lysine totale	1,0	-	-	2,3	1,9
Lysine disponible	-	-	-	1,8	-
Méthionine	0,2	-	-	0,7	0,9
Phénylalanine	0,9	-	-	2,6	3,1
Thréonine	0,9	-	-	1,9	1,6
Valine	1,5	-	-	1,9	2,5
Tyrosine	-	-	-	0,7	1,3

Source : DIAW *et al.*, (2011)

1: Panigrahi et collaborateurs (1989) 2: El-Boushy and Raternick (1989) 3: Sharma et collaborateurs (1978) 4: Ryan et collaborateurs (1986) 5: Reid et collaborateurs (1984) 6: National Research Council (1994) 7:Shekar-Reddy et collaborateurs (1998) 8 : Watkins et collaborateurs (2002) 9: Henry et collaborateurs (2001) 10 : Nagalakshmi (1997) 11: Balogun et collaborateurs (1990)

II.3. Limite liée à l'utilisation du tourteau de coton

L'utilisation des produits du coton en alimentation humaine et animale est limitée par leur teneur en gossypol (TRAN, 1994, DIAW *et al.*, 2011). En effet le gossypol est un pigment jaune polyphénolique contenu sous une forme libre dans de petites glandes présentes

notamment dans l'amande et le tégument de la graine. Les traitements d'extraction de l'huile (broyage, chauffage) provoquent la rupture des glandes à gossypol, libérant le pigment dont une partie se lie alors aux acides aminés, et en particulier à la lysine. Les formes liées ne sont pas toxiques, mais elles contribuent à dégrader la qualité protéique de la matière première (DIAW *et al.*, 2011).

Le gossypol libre est toxique dans la majorité des espèces animales, avec des niveaux de tolérance différents. Pour les monogastriques, les niveaux maximums relevés dans la littérature sont de 100 ppm pour les porcs, 50 ppm pour les pondeuses et 150 ppm pour le poulet de chair (DIAW *et al.*, 2011).

Les ruminants sont considérés immuns au gossypol. En fait ils ont la capacité de détoxifier naturellement le gossypol libre en le liant aux protéines solubles tant que la quantité de gossypol libre ingérée ne dépasse pas la capacité de détoxification du rumen. Pour cela il semble possible d'introduire sans inconvénients jusqu'à 30% de graines de coton dans des rations de vaches laitières (DIAW *et al.*, 2011).

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I. MATERIEL

I.1. Présentation du site d'étude

L'étude a été réalisée à Bobo-Dioulasso, précisément au sein de l'Antenne Régionale de l'Ouest du Centre de Promotion de Aviculture Villageoise (CPAVI/ARO). Cette structure du Ministère des ressources Animales (MRA), est chargée essentiellement de l'appui à l'amélioration de la production et de la productivité de l'aviculture au Burkina Faso.

La ville de Bobo-Dioulasso est située entre 11°10'37" de latitude Nord et 4°17'52" longitude Ouest.

Le climat du site d'étude est de type sud-soudanien et se caractérise par une saison pluvieuse d'une durée de cinq mois (juin à octobre) et d'une longue saison sèche de sept mois répartie comme suit : une période froide de novembre à janvier et une période chaude de février à mai. La température moyenne est de 27 °C avec des minima de 20 °C en décembre et des maxima de 35 °C en avril. Les pluies sont relativement abondantes mais inégalement réparties dans le temps et dans l'espace (OUATTARA, 2014). La pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 900 et 1200 mm (GUINKO, 1984). L'humidité relative varie entre 21 % (janvier à février) et 82 % (août)

I.2. Clapier expérimental

I.2.1. Bâtiment

Le bâtiment, de dimensions 22 m x 6 m x 3 m, d'orientation Est-Ouest, est confectionné en brique de ciment avec une charpente en bois et une toiture faite de tôle ondulée. Les ouvertures comprennent une porte de 2 m de haut sur 1,40 m de large et deux types de trappes d'aération : cinq trappes hautes de chaque côté du bâtiment sont situées à 20 cm en dessous du toit et sont de dimensions 3,40 m x 1 m et dix trappes basses de chaque côté du bâtiment situées à 50 cm du sol et qui sont plus petites que les premières.



Photo 3 : Clapier expérimental vue de face



Photo 4 : Clapier expérimental vue latérale

I.2.2. les cages

A l'intérieur du bâtiment, il y a deux types de cages qui sont :

- **Les cages de reproduction** : de dimensions : 80 cm x 70 cm x 50 cm. Elles sont en bois grillagées disposées sur deux rangées allongées contre les murs latéraux. Les supports en bois soulèvent les cages à 50 cm du sol. Dans le cas de notre étude, 12 cages ont été utilisées. Dans chacune de ces cages, un nid est placé au 26^{ème} jour de la gestation. Ce nid est un canari ayant un volume d'environ 3600 cm³.
- **les cages d'engraissement** : ce sont des cages entièrement grillagées. Elles sont suspendues à la charpente à l'aide de chaînes. Elles sont à 50 cm du sol et forme au milieu du bâtiment deux rangées compactes de 40 cages chacune. Chaque cage à 60 cm de long, 50 cm de large et 30 cm de haut. Ces cages se retrouvent entre les deux rangées de celle des reproducteurs. Une cage est utilisée pour 5 lapereaux au moment du sevrage. Un mois après le sevrage intervenant au 35^{ème} jour, soit à 65 jours d'âge, chaque lapereau est isolé en cage individuelle.



Photo 5 : L'intérieur du clapier



Photo 6 : Trois cages de maternités

I.3. Le matériel animal

Le matériel animal est constitué de 12 lapines et 06 mâles de race bobo et 40 lapereaux issus de leur mise bas.

I.4. Matériel d'alimentation : trémies d'alimentation et abreuvoirs

I.4.1. Trémie d'alimentation

Elle a la forme d'un parallélépipède rectangle, confectionné à l'aide de tôles galvanisées. Son fond perforé de petits trous permet l'élimination des poussières provenant des brisures de granulés, évitant ainsi leur accumulation. La trémie possède un dispositif anti-gaspillage ; l'aliment descend dans l'auge de façon régulière et progressive au fur et à mesure que l'animal se sert au niveau du post de consommation qui est unique. La dimension de la trémie varie selon sa destinée. Elle est de 34 cm x 12 cm x 27 cm pour les reproducteurs et de 12 x cm x 12 cm x 27 cm pour les lapereaux à l'engraissement.

I.4.2. Abreuvoirs

Ce sont des abreuvoirs sabot en aluminium sur lesquels on retourne une bouteille remplie d'eau ; l'eau descend au fur et à mesure qu'elle sera bue par l'animal.



Photo 7 : Un lapereau âgé de 45 jours



Photo 8 : Abreuvoir et mangeoire collés à une cage

I.5. Alimentation

L'alimentation était constitué de deux rations : une ration témoin (T) qui était un concentré sans farine des fanes et une ration (V) un autre concentré incorporant de la farine de fanes de niébé (*Vigna unguiculata*). La composition en ingrédients des deux rations est consignée dans le tableau 13.

Tableau 13 : Composition en ingrédients des rations témoin et avec fanes de niébé

Ingrédients	Quantité frais en %	
	Ration (T)	Ration (V)
Complexe minéral et vitaminique	0,24	0,23
Méthionine	0,57	0,55
Lysine	0,75	0,73
Maïs	62,30	60,45
Son de blé	20,79	16,02
Tourteau de coton	6,60	4,93
Tourteau de soja	2,24	3,02
Poissons de mer	4,06	3,94
Sel iodé	0,37	0,36
Coquilles	2,08	1,58
Phosphate bi calcique	0,00	0,22
Farine des fanes de niébé	-	7,97
Total	100	100



Photo 9 : Ration témoin



Photo 10 : Farine de fanes

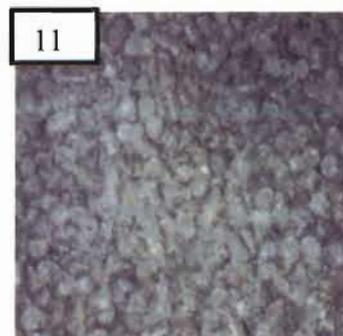


Photo 11 : Ration avec fanes de niébé

Tableau 14 : Composition nutritionnelle calculée des Rations témoin et avec fanes de niébé

Elément chimique	Ration	
	Témoin	Fanes de niébé
MS	89,57	89,57
Protéine brute	17,54	17,63
calcium	1,24	1,20
Phosphore	0,66	0,65
Coût (CFA/kg MS)	228,08	246,29

I.6. Prophylaxie sanitaire

L'hypochlorite de sodium (eau de javel) a été utilisé pour désinfecter le matériel (mangeoires, abreuvoirs, nids) juste avant le transfert des lapines pour le début de l'expérience. Le carbaryl a été utilisé au cours de l'expérience pour désinfecter tout le bâtiment ainsi que les animaux.

L'Oxytétracycline et l'Ivermectine ont été administrés aux lapins pour la prévention contre les infections. Pour la prévention contre la coccidiose, le S.S. chlorhydrate a été utilisé en raison de 0,3 g/l d'eau en cinq jours de traitement (0,3 g pour 10 kg de poids vif) chez les lapines ainsi que chez les lapereaux juste après le sevrage à 35 jours d'âge et répété à chaque quatre semaine.

Un déparasitage interne a été effectué avec de la poudre orale de l'anthelminthique Levamisol (1 g/l d'eau) en une seule prise chez les lapines juste au début de l'expérimentation et chez les lapereaux au 42^{ème} jour d'âge.

Tout au long de l'expérimentations, les animaux ont été soumis aux mêmes conditions de température et d'hygrométrie et nourris à volonté. La durée d'éclairément est celle du jour.

I.7. Autres Matériel utilisés

- Une balance de portée maximale 5 kg avec une sensibilité de 10⁻¹g près pour des pesées ;
- Des fiches de suivi pondérales ;
- Des fiches de suivi des consommations alimentaires ;
- Un marqueur indélébile a servi pour l'identification des animaux : les numéros sont portés à l'intérieure des oreilles ;

- Un appareil photo pour les prises de vue et un ordinateur pour la saisie et le traitement des données.

II. METHODES

II.1. Description de l'expérience

L'étude a concerné 12 lapines et 06 mâles de race bobo, et 40 lapereaux issus de leur accouplement. Les lapines, de poids moyen initial $2,1 \pm 0,2$ kg ont été réparties de façon aléatoire en deux traitements comportant 06 femelles chacun. Vingt (20) lapereaux issus des mises bas des lapines de chaque traitement et de poids moyen initial $372,4 \pm 84,7$ g ont été répartis de façon aléatoire en 04 lots de 05 lapereaux chacun.

Chaque traitement comprenait alors 6 lapines et 20 lapereaux. Les traitements comprenaient les deux sexes, et après sevrage à 35 jours d'âge, les lapereaux ont été placés immédiatement à l'engrais.

Un traitement appelé ration Témoin était constitué d'aliment du CPAVI contenant le tourteau de coton ; l'autre traitement appelé ration V incorporait de la farine des fanes de niébé. Tous ces aliments ont été fabriqués par le CPAVI.

II.2. Déroulement de l'essai

Les lapines reproductrices

Les traitements Témoin et la ration V comportaient chacun 06 lapines placées dans des cages individuelles représenté selon le dispositif qui suivant (Tableau 15).

Tableau 15: Dispositif expérimentale pour la reproduction

Traitement T	Traitement V
6 lapines	6 lapines

Les lapereaux à l'engraissement

Une semaine après la mise bas, les lapereaux ont été marqués à l'intérieur de l'oreille avec un marqueur indélébile afin de faciliter un suivi individuel. Après le sevrage, les lapereaux ont

été répartis dans des cages individuelles. Les 40 cages individuelles ont ensuite été réparties en 08 lots de 5 cages. Chaque traitement comprenait ainsi 04 lots de 5 cages.

Ces lots ont été numérotés de 01 à 08 et chacun portait le numéro du régime à distribuer, ce qui correspond au dispositif expérimental de la figure suivante (Tableau 16)

Tableau 16 : Dispositif expérimental pour l'engraissement

Traitement T				Traitement V			
Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8

II.3. Activités quotidiennes dans le clapier

Elles se présentaient comme suit :

- Pesée des refus d'aliment et enregistrement des données sur des fiches de collecte ;
- Nettoyage à sec des cages et du clapier, nettoyage à sec ou souvent à eau des mangeoires et des abreuvoirs ;
- Renouvellement de l'eau de boisson ;
- Distribution d'aliment aux différents lots. La quantité d'aliment distribuée allait de 100 g à 150 g par animal. La quantité d'aliment distribuée augmentait au fur et à mesure que la quantité de refus devenait infime ;
- Toutes les semaines, des pesées individuelles et régulières étaient faites afin de suivre l'évolution pondérale des animaux de chaque traitement. La pesée est réalisée entre 9 heures et 10 h à jeun.

II.4. Paramètres mesurés

II.4.1. Paramètres de reproduction

- Taux de mise bas (TMB) ; il est exprimé en pourcentage (%) et est calculé à partir de la formule qui suit : rapport du nombre de mise bas et le nombre total de femelles ;
- Moyenne des naissances/portée ;
- Taux de mortalité global avant sevrage : rapport du nombre de morts entre la naissance et le sevrage et le nombre de nés vivants ;

- Moyenne des sevrés/portée
- Le gain moyen quotidien avant sevrage déterminé par le calcul qui suit : $GMQ (g/j) = [PV_f - PV_i] / \text{Nombre de jours entre les dates } i \text{ et } f$.

II.4.2. Paramètres de Production

- Consommation Alimentaire Individuelle = $[QAD (g)/\text{période} - QAR (g)/\text{période}] / (\text{Nombre de jours de la période } (j) \times \text{Nombre de sujets})$.
Avec QAD : Quantité d'aliment distribuée et QAR : Quantité d'aliment refusée.
- Le paramètre d'accroissement du poids.

Au niveau de ce paramètre, nous avons mesuré surtout la vitesse de croissance et l'indice de consommation.

- La vitesse de croissance ou Gain Moyen Quotidien (GMQ) se définit comme étant l'augmentation du poids par unité de temps couramment exprimé en gramme par jour.
 $GMQ (g/j) = (PV_f - PV_i) / \text{Nombre de jours entre les dates } i \text{ et } f$
- L'indice de consommation (IC) qui est l'aptitude de l'animal à transformer l'aliment en viande a été calculé comme suit : $IC = \text{Quantité d'aliment consommée pendant une période } (g) / \text{Gain de poids durant la même période } (g)$
- Le taux de mortalité post -sevrage

Le taux de mortalité exprimé en pourcentage (%), a été calculé à partir des données recueillies sur la fiche de mortalité suivant la formule : $TM = [\text{Nombre de sujets morts pendant l'engraissement} / \text{Nombre total de sujet mise en engraissement}] \times 100$

- Rentabilité économique a été évaluée par la réalisation d'un compte d'exploitation par traitement.

II.5. Analyse statistique

Le plan expérimental était celui du model des observations appariées. Les données brutes recueillies ont été introduites dans le logiciel Excel 2010 pour la mise en place d'une base de donnée et pour la réalisation des différentes courbes. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT version 2015.1.01. Les données des traitements ont été soumises à une analyse de variance par la méthode d'ANOVA pour détecter d'éventuelles différences. La séparation des moyennes a été faite grâce au test de Duncan au seuil de 5%.

CHAPITRE II : RESULTATS

I. Paramètres de reproduction

Les résultats globaux des différents paramètres sont mentionnés dans le tableau ci-après.

Tableau 17 : Effet des différents traitements sur les performances de reproduction de la lapine primipare

Paramètres	Ration	
	Témoin	Fanes de niébé
Nombre de lapines	6	6
Poids moyen des lapines, kg	2,09	2,1
Taux de mise bas (%)	100	100
Taille moyenne de la portée	5,17 ± 1,5 ^a	5,50 ± 1,2 ^a
Total lapereaux	31	33
Total sevré	18	21
Effectif mort avant sevrage	13	12
mortalité au pré-sevrage, %	41,9	36,4
Moyenne des sevrés/portée	3,0 ± 2,5 ^a	3,5 ± 3,1 ^a
-----Poids vif moyen des lapereaux, g -----		
au 7 ^e jour :	93,4 ± 16,1 ^b	149,3 ± 20,2 ^a
au 28 ^e jour :	292,3 ± 25,9 ^b	339,4 ± 33,7 ^a
----- GMQ au pré sevrage ^l , g -----		
	9,5 ± 3,5 ^a	9,0 ± 3,8 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes

l : lapereaux non encore sexés

I.1. Taux de mise bas et moyenne des naissances par portée

Le taux de mise bas était de 100% pour les deux traitements. Le nombre moyen de naissances par portée était similaires ($p > 0.05$), 5,2 pour le témoin et 5,5 pour le traitement avec fanes de niébé (figure 6).

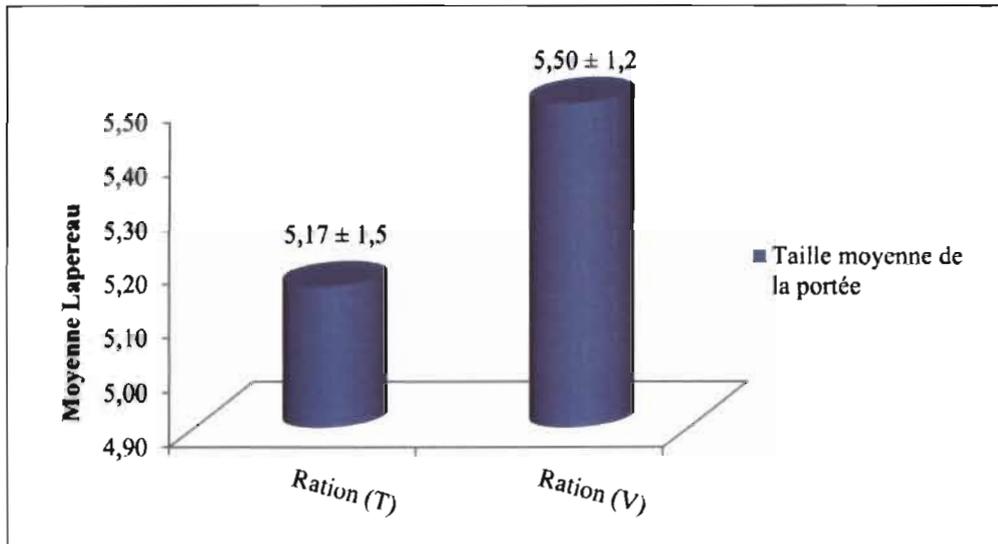


Figure 3 : Moyenne des naissances par portée

I.2. Taux de mortalité des lapereaux et nombre moyen des lapereaux sevrés par portée.

Le taux de mortalité globale était de 41,9% pour le témoin et 36,4% pour le traitement avec fanes de niébé. Les nombres moyens de lapereaux sevrés par portée étaient similaires ($p > 0.05$), 3,0 pour le témoin et 3,5 pour la ration avec fanes de niébé (figure 7).

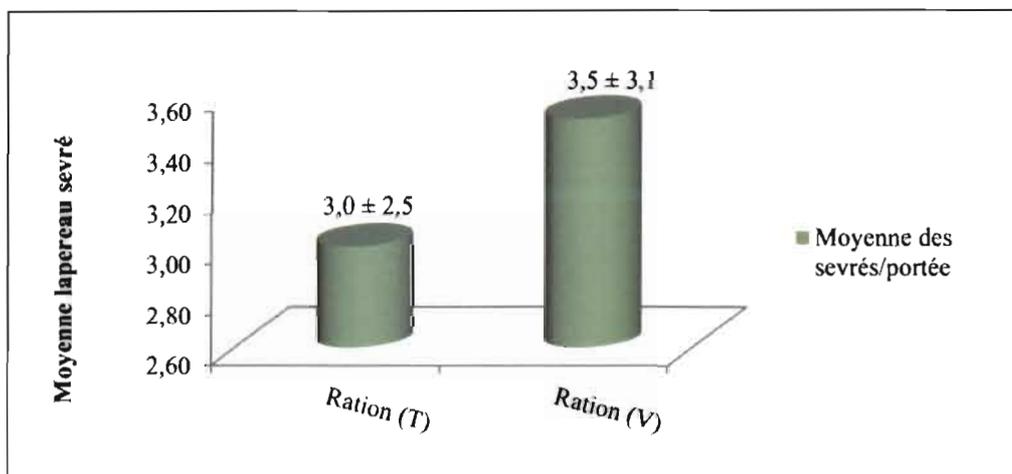


Figure 4 : Nombre moyen de lapereaux sevrés par portée

I.3. Poids vif moyen (PVM) des lapereaux au 28^{ème} jour

A 4 semaines d'âge les lapereaux non sexés du témoin pesaient moins ($p < 0.05$) que ceux de la ration avec fanes de niébé, 292,2 vs. 339,4 (figure 8).

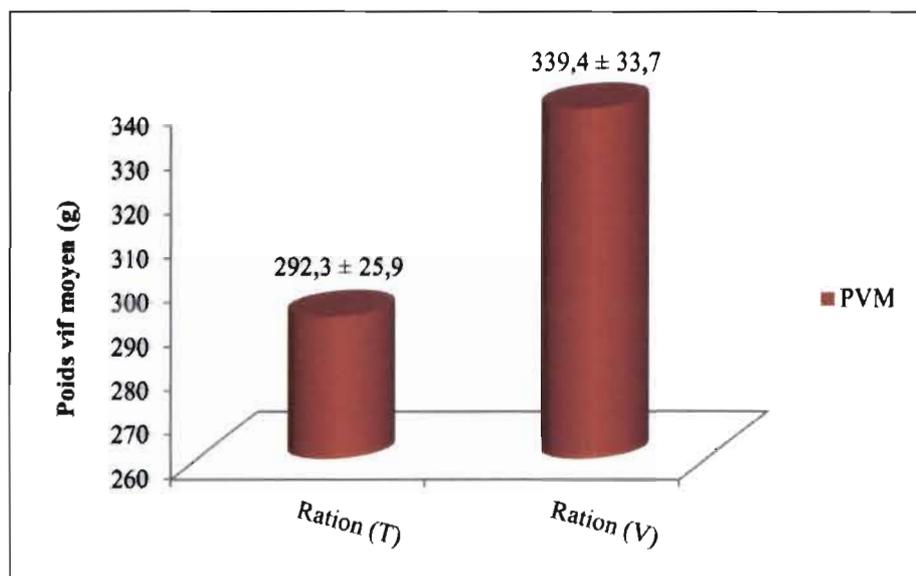


Figure 5 : Poids vif moyen des lapereaux non sexés au 28^{ème} jour

I.4. Gain Moyen Quotidien (GMQ) des lapereaux du 7^{ème} au 28^{ème} jour.

Du 7^{ème} au 28^{ème} jour, les GMQ étaient similaires ($p > 0.05$), 9,5 pour le témoin et 9,0 pour la ration avec fanes de niébé (figure 9).

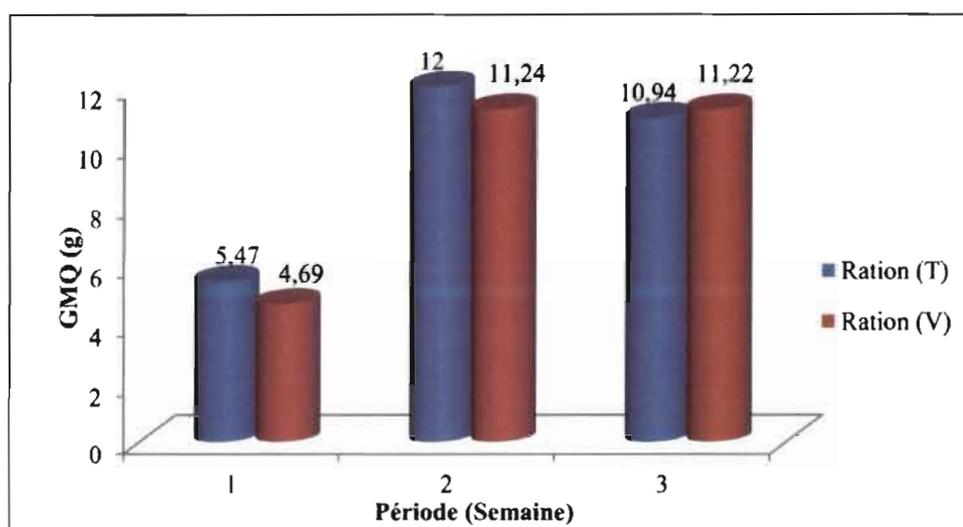


Figure 6 : Evolution du GMQ des lapereaux non sevrés

II. Paramètres de production

Les résultats globaux des paramètres de reproduction sont mentionnés dans les tableaux 18 et 19.

Tableau 18 : Effets de l'incorporation des fanes de niébé dans la ration sur les performances pondérales du lapin de la 6ème à la 17ème semaine

Paramètres	Ration	
	Témoin	Fanes de niébé
Ingestion total d'aliment (g)	103930	116400
Ingestion d'aliment/lapin/jour (g)	58,2 ± 13,4 ^a	66,7 ± 12,5 ^a
PVM initial (g)	352,1 ± 92,1 ^a	392,80 ± 77,2 ^a
PVM final (g)	1753,9 ± 281,0 ^a	1914,2 ± 337,7 ^a
GMQ (g/j)	18,1 ± 3,5 ^a	21,1 ± 3,9 ^a
Indice de consommation	4,8 ± 1,9 ^a	4,2 ± 1,3 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité 5 %.

Tableau 19 : Effet des différents traitements sur les performances pondérales des mâles (M) et femelles (F) de la sixième (6è) semaine à la dix-septième (17è) semaine

Paramètres	Ration			
	Témoin		Fanes de niébé	
	F	M	F	M
IM par lapin/jour, g	56,2 ± 13,1 ^b	60,20 ± 14,6 ^b	77,14 ± 14,9 ^a	56,42 ± 11,4 ^b
Poids vif initial, g	386,2 ± 105,1 ^a	323,7 ± 77,5 ^a	387,20 ± 78,3 ^a	398,4 ± 84,9 ^a
Poids vif final, g	1899,6 ± 193,4 ^{ab}	1632,5 ± 298,4 ^b	2160,6 ± 287,3 ^a	1667,8 ± 149,4 ^b
GMQ, g/j	18,5 ± 2,9 ^b	17,7 ± 4,3 ^b	22,6 ± 5,4 ^a	19,7 ± 4,0 ^{ab}
IC	4,7 ± 2,4 ^a	4,8 ± 2,2 ^a	4,3 ± 1,6 ^a	4,0 ± 1,4 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité 5 %.

IM : Ingestion Moyenne

II.1. Ingestion moyenne d'aliment

II.1.1. Ingestion moyenne d'aliment par traitement

Les consommations journalières moyennes d'aliment par lapin étaient similaires ($p > 0.05$), 66,8 g pour la ration avec fanes de niébé et 58,2 g pour le témoin (figure 10). Cependant, la figure 10 montre que de la 1^{ère} à la 9^{ème} semaine, l'ingestion moyenne de la ration avec fanes de niébé était numériquement supérieure à celle du témoin.

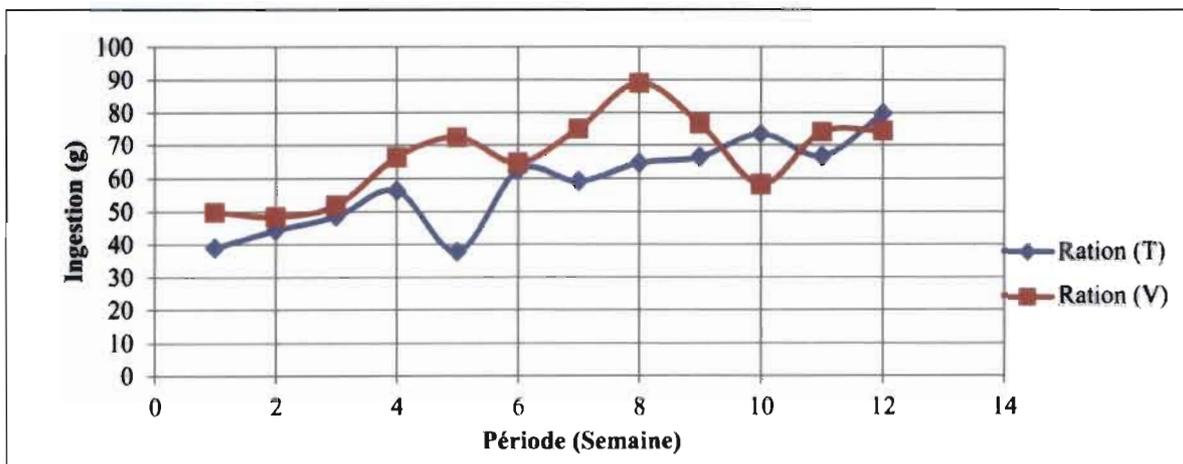


Figure 7 : Evolution de l'ingestion moyenne journalière d'aliment par traitement

II.1.2. Ingestion moyenne d'aliment par traitement et par sexe

Chez les femelles l'ingestion moyenne d'aliment du témoin était inférieure ($p < 0,05$) à celle de la ration avec fanes de niébé, 56,24 vs. 77,14 g respectivement.

Chez les mâles elle était de 60,20g pour le témoin contre 56,42 g pour la ration avec fanes de niébé ; ces moyennes n'ont révélé aucune différence significative entre elles.

Cependant, la figure 11 montre que tout au long de l'expérimentation, l'ingestion des femelles de la ration avec fanes de niébé était numériquement supérieure non seulement à celle des mâles du même traitement, mais aussi à celle des mâles et femelles du témoin. Ces courbes montrent aussi une baisse considérable de l'ingestion de la ration témoin à la 5^{ème} semaine. Celle des mâles de la ration avec fanes de niébé baissait régulièrement dès la 7^{ème} semaine.

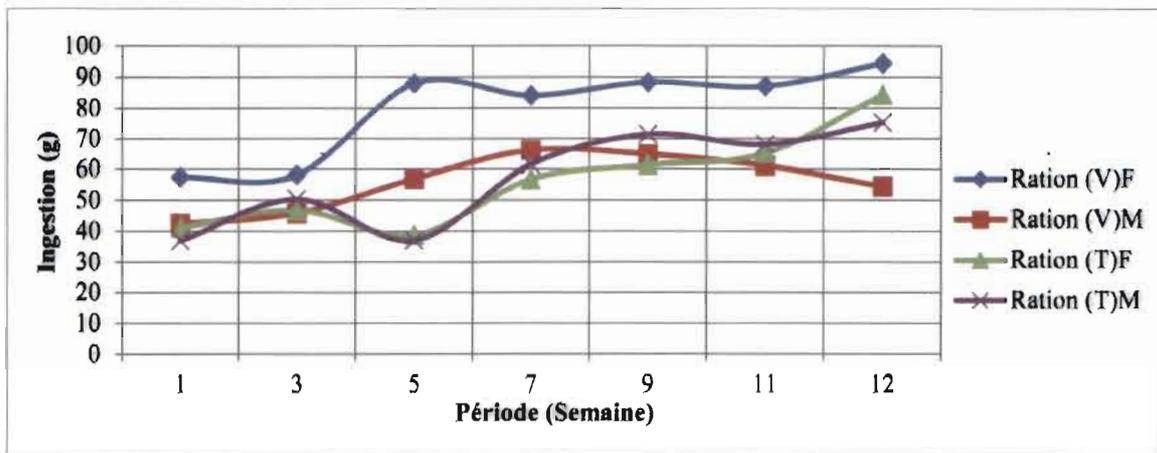


Figure 8 : Evolution de l'ingestion moyenne journalière par traitement et par sexe

F : Femelle M : Mâle

II.2. Gain Moyen Quotidien (GMQ)

II.2.1. Gain moyen quotidien (GMQ) par traitement

Le GMQ des deux traitements était similaire ($P > 0,05$) ; 18,1 g pour le témoin et 21,1 g pour la ration avec fanes de niébé. L'historique de la figure 12 montre que le GMQ au niveau de la ration avec fanes de niébé est numériquement supérieur à celui du témoin de la première à la 5^{ème} semaine ainsi que de la 8^{ème} à la 12^{ème} avec une chute à la 10^{ème} semaine et à la 12^{ème} semaine. Les histogrammes des deux traitements ont une tendance à la baisse.

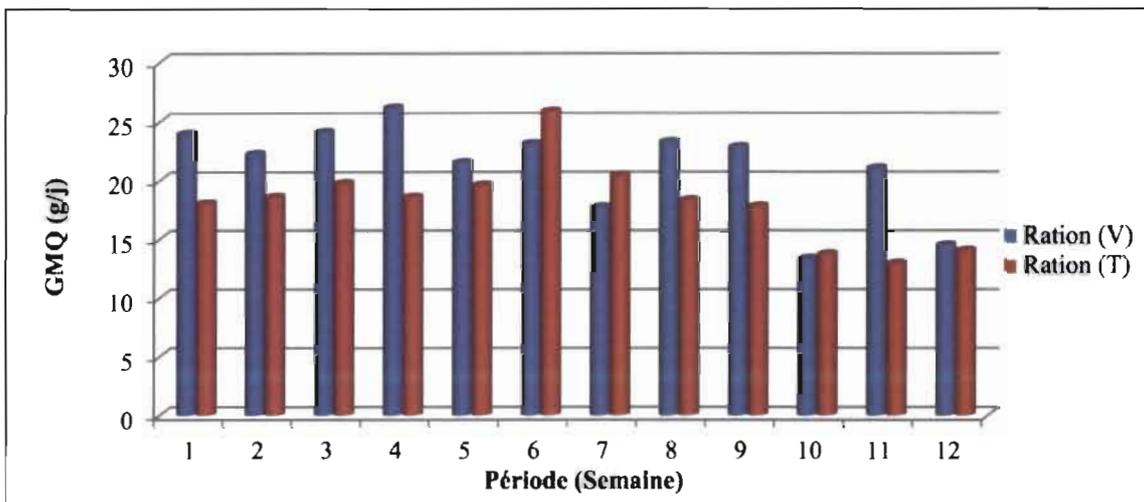


Figure 9 : Evolution du GMQ par traitement

II.2.2. GMQ par traitement et par sexe

Chez les femelles, le GMQ était de 18,5g/j pour le témoin et 22,6g/j pour la ration avec fanes de niébé tandis que chez les mâles il était respectivement de 17,7 et 19,7g pour le témoin et la ration avec fanes de niébé. Les GMQ des mâles et femelles du témoin étaient similaires ($P>0,05$), il en était de même que ceux de la ration avec fanes de niébé.

Cependant l'analyse statistique a montré une différence significative ($P<0,05$) entre les femelles de la ration (V) et les mâles et femelles du témoin. L'histogramme de la figure 13 montre qu'en 7 semaines sur 12, la vitesse de croissance des mâles et des femelles de la ration avec fanes de niébé est supérieure à celles des mâles et des femelles du témoin.

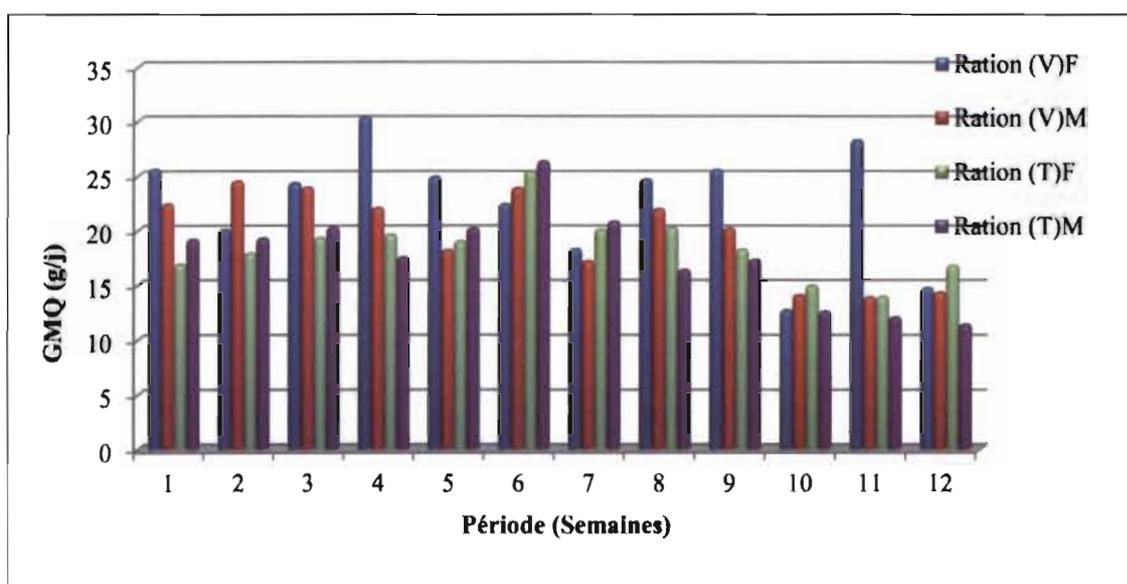


Figure 10 : Evolution du GMQ par sexe et par traitement

F : Femelle M : Mâle

II.3. Indice de consommation (IC)

II.3.1. Indice de consommation par traitement

Indépendamment du sexe, les indices de consommation du témoin et de la ration avec fanes de niébé étaient similaires ($P>0,05$) ; 4,8 pour le témoin et 4,2 pour la ration avec fanes de niébé, même si la courbe du témoin était au-dessus de celle de la ration avec fanes de niébé de la 1^{ère} à la 3^{ème} semaine de même que de la 9^{ème} à la 12^{ème} semaine (figure 14).

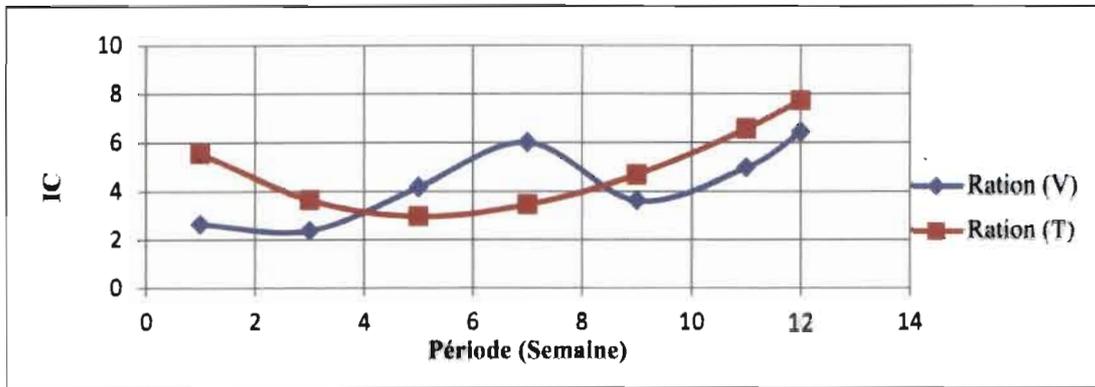


Figure 11 : Evolution de l'indice de consommation par traitement

II.3.2. Indice de consommation par sexe et par traitement

L'indice de consommation des mâles et femelles des deux traitements n'ont connu aucune différence ($P > 0,05$). Il était respectivement de 4,8 et 4,7 pour les mâles et femelles du témoin et respectivement de 4,0 et 4,3 pour les mâles et femelles de la ration avec fanes de niébé. La figure 15 montre que tout au long de l'expérimentation les indices de consommation ont connu différentes variations et ont une tendance à la hausse.

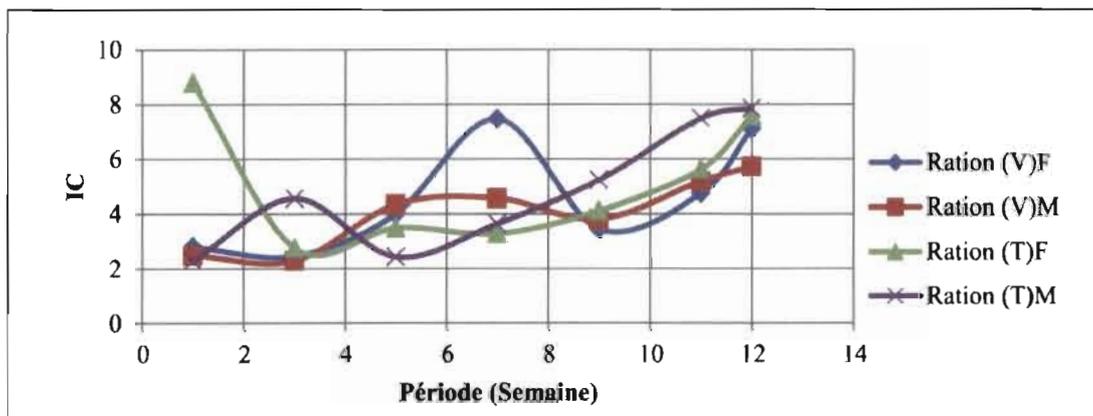


Figure 12 : Evolution de l'indice de consommation par traitement et par sexe

II.4. Poids vif moyen final

II.4.1. Poids vif moyen (PVM) final par traitement

Les PVM finaux des deux traitements étaient similaires ($P > 0,05$) ; 1753,9 g pour le témoin et 1914,2 g pour la ration avec fanes de niébé (tableau XVI et figure 16).

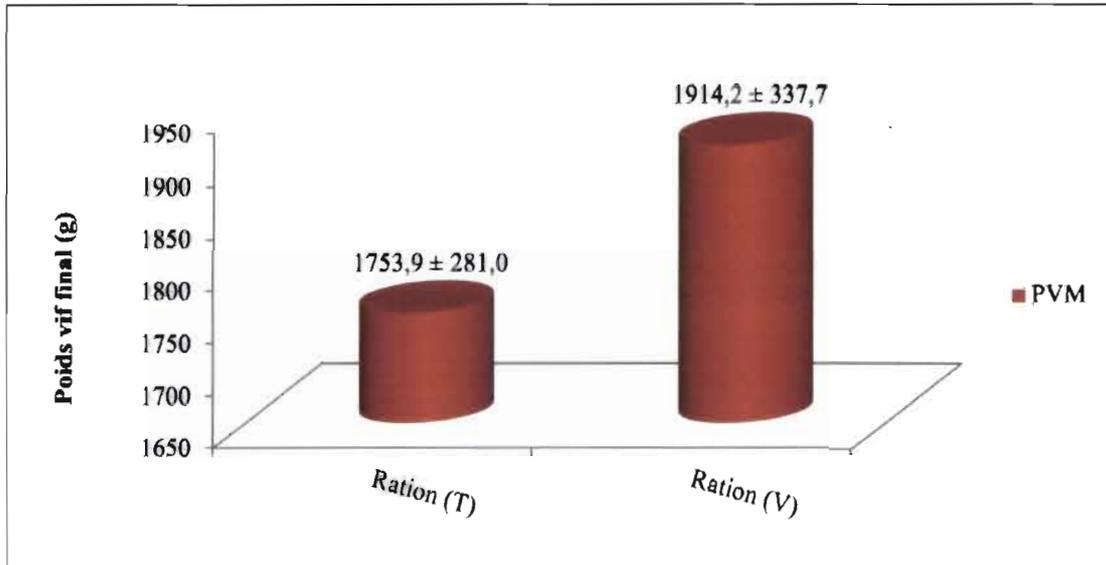


Figure 13 : Poids vif moyen final des lapins par traitement

II.4.2. Poids vif moyen final par traitement et par sexe

Pour le témoin, le poids moyen final était de 1632,5 g pour les mâles et 1899,6 g pour les femelles. Pour la ration avec fanes de niébé, il était de 1667,8 g pour les mâles et 2160,6 g pour les femelles. Les PVM des femelles des deux traitements ont été similaires ($p > 0,05$) de même que les PVM des mâles des deux traitements. Cependant le PVM des femelles de la ration V a été supérieur ($p < 0,05$) par rapport au mâle du même traitement mais aussi au mâle du témoin (Figure 17).

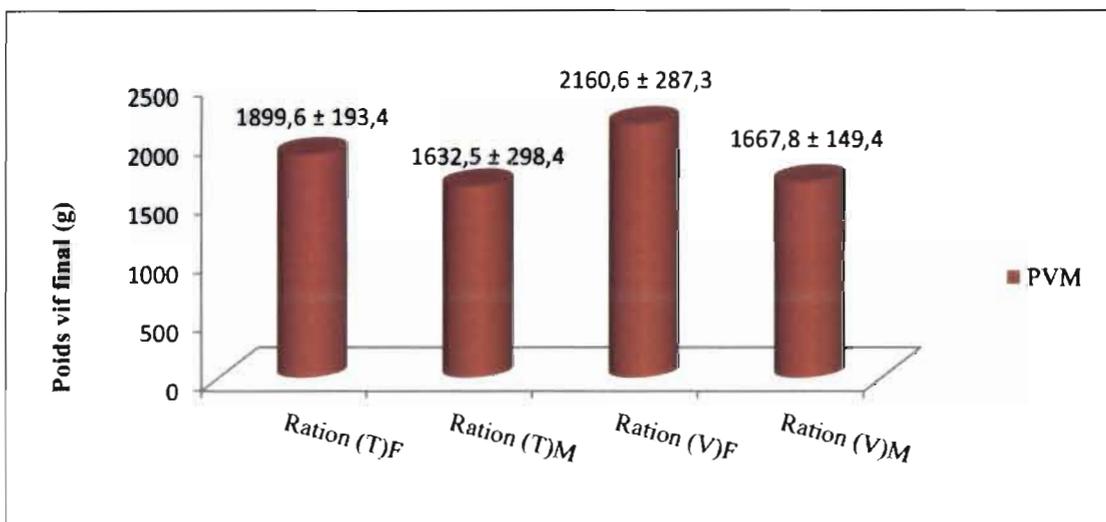


Figure 14: Poids vif moyen des lapins par traitement et par sexe

F : femelle ; M : mâle

II.5. Taux de mortalité

Le taux de mortalité cumulé pendant l'engraissement était de 7,5 % pour l'ensemble des traitements dont 2,5 % pour le témoin et 5 % pour la ration avec fanes de niébé.

II.6. Compte d'exploitation

Le tableau XVIII présente le compte d'exploitation de l'opération au terme de l'essai. En considérant que le lapin se vend à 2 000F/kg de poids vif, les résultats qui se dégagent par traitement sont respectivement de 34 158 vs. 31 321 FCFA pour le traitement témoin et la ration avec fanes de niébé.

Tableau 20 : Compte d'exploitation

Désignation	Charges en FCFA		Produits en FCFA	
	Ration		Ration	
	Témoin	Fane de niébé	Témoin	Fane de niébé
Lapins			66 649	68 911
Concentré (T)	23 569			
Concentré (V)		28 668		
Produit vétérinaire	7 125	7 125		
Amortissement cages	(PM)	(PM)		
Amortissement abreuvoirs	467	467		
Amortissement mangeoires	1330	1330		
Résultat	34158	31321		
Total	66 649	68 911	66 649	68 911

CHAPITRE III : DISCUSSION

I. Paramètres de reproduction

I.1. Taux de mise bas (TMB)

Le taux de mise bas de 100% observé chez les deux traitements n'est pas ordinairement obtenu chez les lapines. BONOU (1989) par exemple avait rapporté un TMB de 48,8 % pour 27 femelles primipares de race Bobo utilisé en saillie naturelle. Nos résultats pourraient s'expliquer par le faible effectif (06) de lapines utilisé par traitement et un ré-accouplement effectué sur les lapines qui se sont montrées vides après palpation au 14 jours.

De plus cette performance peut s'expliquer par une alimentation juste qui a conféré une bonne fertilité aux lapines. En effet une alimentation trop riche peut engraisser exagérément les lapines alors qu'une alimentation trop pauvre peut aussi amaigrir exagérément les lapines, chacun de ces cas contribue à nuire à la fertilité. De ce fait, nos résultats pourraient être liés à l'efficacité des rations utilisées.

I.2. Moyenne des naissances par portée

Durant la phase de reproduction, aucune différence significative ($P < 0,05$) n'a été notée entre les moyennes des lapereaux des deux traitements. Les résultats (témoin = 5,2 et ration avec fane de niébé = 5,5) obtenues sont proches de celui de BONOU (1989) qui a noté un total de 5,4 lapereaux par portée pour les lapines primipares de race bobo accouplées par saillie naturelle mais sont supérieurs à ceux de MARGUERITE et CIE (2010) qui ont obtenu souvent 02 lapereaux par portée.

Selon LEBAS (2010) la prolificité est peu affectée par la nutrition et il est difficile de lier directement la taille des portées aux rations utilisées. En effet la prolificité dépendrait de la capacité ovulatoire de la lapine (BELABBAS *et al.*, 2011), mais Les ovules pondus pourraient rester accumulés dans les amas de graisse nuisant à la fécondation. Les résultats obtenus ici montrent que les rations utilisées ont été efficaces pour éviter un engraissement exagéré.

I.3. Taux de mortalité et moyen des lapereaux sevrés par portée

Chez les lapereaux, le taux de mortalité pré-sevrage sont supérieur à 30% (36,4 % pour la ration avec fanes de niébé et même atteint 41,9 % pour le témoin). Ces mortalités enregistrées aux mois de Novembre et Décembre ont été supérieures à celle enregistrées par BONOU (1989) qui étaient de 6,5 % entre la naissance et le sevrage pour les races bobo pendant la même période de l'année.

BOUGOUMA *et al.* (2002) avaient fait ressortir dans une synthèse bibliographique que les mortalités chez les lapins étaient importantes entre la naissance et le sevrage et que les mortalités acceptables étaient de 12 à 18 %.

Lors d'un cas de cannibalisme une lapine du témoin a mangé sa portée de 4 lapereaux et une autre portée entière de 4 lapereaux en traitement avec fane a été perdue parce que née sur fond de canaris sans duvet. Cette dernière perte semble être liée au froid suite au fait que la lapine concernée ne s'est pas dépilées avant de mettre bas. OUATTARA (1989) avait fait le constat que la qualité maternelle n'était pas suffisamment développée chez les femelles primipares. D'autre cas de mortalité ont été constaté dans les autres portées.

De plus le poids à la naissance pourrait avoir une influence sur les chances de survie des lapereaux. Dans notre étude ce poids n'a pas pu être évalué parce que les lapereaux manipulés à la naissance étaient refoulés de façon générale par leurs mères.

Cependant, la différence de poids ($p < 0,05$) constaté au 7^{ème} jour entre le témoin (93,4 g) et la ration avec fanes de niébé (149,3 g) font penser qu'à la naissance, certains individus du témoin avaient des poids nettement plus petits : ce qui pourrait expliquer les mortalités plus élevées au niveau du témoin. OUATTARA (1989) avait souligné que la mortalité des lapereaux est plus élevée lorsque leurs poids est inférieur au poids moyen de la portée.

Le nombre moyen de lapereaux sevrés par portée en janvier (3,0 pour le témoin et 3,5 pour la ration avec fanes de niébé) était légèrement inférieur à la moyenne de 4,0 obtenue en Décembre par BONOU (1989) pour la race bobo. Le faible effectif de lapereaux obtenu au sevrage dans notre étude s'explique par les fortes mortalités citées plus haut.

I.4. Effet de l'aliment sur le poids moyen au sevrage, le GMQ

Les pesées pré-sevrage qui ont commencé une semaine après la mise-bas à cause des raisons mentionnées précédemment, ont été arrêtées à la 4^{ème} semaine du fait que les portées se sont mélangées. La supériorité pondérale de la ration avec fanes de niébé qui était de

59,9% au 7^{ème} jour (149,3 vs. 93,4 g) a diminué jusqu' à 16,1% au 28^{ème} jour (339,4 vs. 292,3 g) tout en restant significative.

La différence constatée entre les deux traitements semble être liée à l'efficacité nutritive du régime (V) ou au caractère hybride des lapereaux. Ce dernier point confirme les conclusions de OUATTARA (1989) qui constate que le poids à la naissance est fonction de la souche des mères et la tailles des portées.

Les poids au 28^{ème} jour sont inférieurs aux 354,5g enregistrés par BONOU (1989) et aux 399,0 g enregistrés par SANON (1990) pour des lapereaux de race bobo, dus probablement au fait qu'en plus de l'aliment concentré, ces deux chercheurs distribuaient aussi des foins aux animaux.

De plus le génotype des lapins de race bobo de 1989 pourraient être différent de celui des lapins actuel puisqu'après le « projet lapin », l'élevage des lapins est conduite uniquement par les producteurs de la ville, en majorité jeune. De multiples croisements ont pu être effectués sans tenir compte de la race. Ce qui rend difficile la caractérisation des races actuellement.

Les GMQ ont été évolutifs dès la 1^{ère} semaine pour atteindre leur maximum à la 3^{ème} semaine, cela se comprend par la production laitière qui s'augmente progressivement de la mise bas jusqu'à la 3^{ème} semaine où il atteint son pic (SALVETTI, 2008). Aussi aux environs du 21^{ème} jour les lapereaux ingèrent en plus du lait maternel, l'aliment et l'eau disponibles à la mère (ORSET, 2003).

II. Phase d'engraissement

II.1. Ingestion moyenne d'aliment

Indépendamment de l'effet sexe, la substitution partielle du tourteau par les fanes n'a montré aucun effet significatif sur l'ingestion moyenne. Néanmoins, cela a augmenté légèrement la teneur en fibre de la ration et l'ingestion de 14,8% (58,2 vs. 66,8 g). GIDENNE (2010) a affirmé que l'ingestion augmente si la ration est riche en fibre. En effet, cette substitution par les fanes a contribué à appauvrir la ration en énergie, ce qui a incité les lapins à augmenter leur consommation afin d'ingérer une quantité d'énergie digestible suffisante.

Les résultats obtenus dans notre étude sur l'ingestion sont similaires aux 55,1 à 58,0g obtenus par SANON (1989) pour 3 rations dans lesquelles le tourteau de coton a varié de 0 à 8% et la farine de poisson de 4 à 12%.

De façon générale, l'ingestion des deux traitements a connu des disparités tout au long de l'expérimentation. Ces disparités sont dues à l'apparition de la gale à la 4^{ème} semaine au niveau du témoin et à la 8^{ème} semaine dans le traitement avec fanes et au stress causé par les traitements sanitaire et médical qui ont suivi.

En effet, à la 5^{ème} semaine, le bâtiment ainsi que l'ensemble des animaux ont été désinfectés par le carbaryl suivi d'un rappel à la 8^{ème} semaine. De plus l'Ivermectine et de l'Oxytétracycline ont été administré aux animaux par voie d'injection. Tout ceux-ci pourraient causer un stress et une anorexie chez les animaux expliquant ainsi les disparités constatées.

Interaction entre sexe et traitement

Chez les femelles l'ingestion de la ration avec fanes de niébé a été supérieure ($p < 0,05$) à celle du témoin ; cela devrait confirmer la conclusion de GIDENNE (2010) selon laquelle l'ingestion est accrue lorsque l'aliment est pauvre en fibre si ce n'est qu'aucune augmentation n'a été constatée chez le mâle.

L'augmentation de la consommation semble vraie uniquement chez les femelles et non chez les mâles ; cependant il faut noter que chez les femelles du traitement avec fanes, l'ingestion était supérieure dès le début à celle des autres et que cela pourrait être dû à leurs poids initiaux plus lourds.

Du début de l'engraissement à la 12^{ème} semaine, l'ingestion alimentaire a connu une augmentation aussi bien chez les femelles que chez les mâles. Cette augmentation est conforme au fait que l'ingestion augmente avec l'âge du lapin (PRUD'HON *et al.*, 1975) cité par LEBAS (2006). Elle est passée chez les femelles de 41,8 à 84,4g pour le témoin et de 57,9 à 94,4g pour la ration avec fane de niébé. Chez les mâles, elle est passée de 36,8 à 75,3 g pour le témoin.

Cependant contrairement à la tendance observée avec les autres interactions traitements x sexe, chez le mâle du traitement avec fanes, le poids a évolué de façon quadratique, augmentant d'abord de 41,8 à 66,1g à la 7^{ème} semaine puis baissant à 54,5g à la 12^{ème} semaine, suggérant encore un effet de l'interaction fanes de niébé et sexe sur la croissance pondérale chez le lapin à partir de la 7^{ème} semaine. Si tel est le cas, les fanes de niébé contiendraient des principes autres que ceux nutritionnels.

Par ailleurs l'ingestion journalière du lapin bobo se révèle inférieure aux 153g à 6 semaines et 297g à 12 semaines des lapins de races modernes (PRUD'HON *et al.*, 1975).

II.2. Effet de l'aliment sur le GMQ

Le GMQ ont augmenté de façon générale avec le temps (figure 12), de façon quartique, montrant des disparités tout au long de l'expérience pour les deux traitements, étant généralement plus élevé pour la ration avec fanes. Les causes de ces disparités sont identiques à celle observées au niveau de l'ingestion moyenne.

GMQ maximum

Le maximum de GMQ a été constaté à la 6^{ème} semaine pour le témoin (25,9g/j), soit 2 semaines plus tard (4^{ème}) que la ration avec fane de niébé (26,2g/j) qui a montré une vitesse de croissance légèrement plus rapide. Ces valeurs sont similaires au GMQ maximum de 24,3g/j rapporté par BONOU (1989) pour de lapereaux de 4 semaines aussi ; le traitement témoin de notre expérience étant la seule sans fourrage a été aussi la seule dont le maximum de GMQ a été retardé de 2 semaines, suggérant qu'il faut peut-être du fourrage de bonne qualité au lapin.

La présence de feuilles fraîches semble avoir une grande influence sur la vitesse de croissance des lapins. BANCE (2014) avait rapporté un GMQ maximum de 31,9g/j atteint à la 8^{ème} semaine pour des lapins bobo alimentés avec une ration incorporant des feuilles d'arachide.

GQM à la 12^{ème} semaine

Après avoir atteint leur maximum, les GMQ ont baissé si bien qu'à la 12^{ème} semaine ils étaient de 14,0 g/j pour le témoin et de 14,5 g/j pour la ration avec fanes, ne montrant plus de différence ($p>0,05$) entre les 2 traitements. Ces valeurs obtenues à la 12^{ème} semaine sont similaires aux (13,6g/j) rapporté par BONOU (1989).

GMQ sur l'ensemble de la période expérimentale

Sur l'ensemble de la période expérimentale il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes de deux traitements. Les GMQ moyens d'ensemble étaient de 18,1 et 21,1g/j respectivement pour le témoin et la ration avec fanes. BANCE (2014) avait rapporté un GMQ moyen d'ensemble de 21,5g/j chez les lapins bobo alimentés avec des rations incorporant des folioles de *Moringa oleifera*.

Il ne faut pas oublier que la substitution partielle du tourteau de coton par la farine des fanes de niébé diminue le taux de gossypol de la ration. Le gossypol exerce des effets négatifs sur les gains de poids et l'indice de consommation chez les monogastriques DIAW et *al.*(2011). Plusieurs auteurs mentionnent que le gossypol entraîne une formation du complexe « gossypol-lysine » qui réduit la disponibilité de la lysine et diminue la valeur protéique de l'aliment.

Les GMQ des femelles étaient numériquement supérieurs à celui de mâles (18,5 vs. 17,7g/j) chez le témoin et (22,6 vs. 19,7) avec la ration V, ce qui peut indiquer qu'à l'âge adulte identique les femelles soient plus lourdes que les mâles. En effet, SANON (1990) avait rapporté que chez les lapins de race bobo, les femelles pesaient déjà 2,3 kg à 5mois tandis que les mâles devaient attendre 12 mois pour peser 2,8 kg et aussi que chez les lapins de race locale d'âge compris entre 12 à 18 mois les femelles pesaient 1,85 kg et les mâles 1,75 kg.

Par ailleurs LACOUMANA (1997) avait rapporté que les femelles digéraient mieux la matière sèche et la matière organique que les mâles ; ce qui permettrait aux femelles de bénéficier de plus de nutriment dans une même ration que les mâles et de développer plus rapidement les tissus maigres.

II.3. Effet de l'aliment sur l'IC

L'IC des deux traitements (4,8 pour le témoin et 4,2 pour la ration avec fanes de niébé) étaient similaires ($p>0,05$). Ils ont été supérieurs aux IC de 2,3 rapporté par OUATTARA (1989) et de 2,8 rapporté de SANON (1990). Les différences essentielles existant entre leurs rations et la nôtre résidait dans le fait que la ration de OUATTARA (1989) incorporait de l'huile de coton jusqu'à 5% et celle de SANON(1990) incorporait la farine de poisson jusqu'à 8%, le double du notre. On sait que la farine de poisson contient bien moins de fibre (1,0%) que le tourteau de coton (10,0%) et le son de blé (10,0%) ; l'huile n'en contient point (0,0%). Ainsi donc, leur augmentation dans une ration rend celle-ci plus digestible.

Par ailleurs, les pertes de poids occasionnées par les différents stress survenus lors de notre expérience auraient contribué à augmenter le rapport entre la consommation d'aliment et le gain de poids. De plus une partie de l'expérimentation s'est tenu en période de forte chaleur (février, mars, avril), période à laquelle les gains de poids des lapins de race bobo étaient observés plus faibles que ceux de la race locale (BONOU, 1989).

Les IC ont connu une augmentation générale du début à la fin de la croissance, montrant que l'aliment est mieux valorisé en début qu'en fin de croissance. L'allure des courbes était quadratique négative sans les fanes et cubique avec les fanes, indiquant un départ plus lent sans les fanes mais des pertes de poids chez les lapereaux de la ration avec fanes qui ont subi un malaise à la 7^{ème} semaine.

La ration avec fanes de niébé ayant des IC numériquement plus faibles, semble plus nutritive, occasionnant une économie d'aliment de 52,7 à 16,9% entre la 1^{ère} et la 12^{ème} semaine.

II.4. Taux de mortalité

Des troubles digestifs ont été observés entre la 2^{ème} et la 3^{ème} semaine après le sevrage. Ils semblaient liés au non-respect d'une restriction alimentaire post-sevrage puisque l'aliment distribué était de 100g/j /lapereau. GIDENNE (2010) et KDNUSEN *et al.* (2015) ont signalé que la limitation de l'ingestion post-sevrage est une méthode pour réduire les troubles digestifs.

Ces troubles ce sont manifestés par la diarrhée et n'ont pas entraîné des mortalités. Le taux de mortalité globale post-sevrage de 7,5% est proche du taux de mortalité consécutive au stress de sevrage associé à un changement brusque d'aliment qui est de 5% (BOUGOUMA *et al.*, 2002). Ces mortalités pourraient être liées à une infection microbienne due à l'alimentation.

En effet, certaines mangeoires, dans les deux traitements, se sont décroché des cages suite à l'action de prélèvement d'aliments par les lapins. Les lapins sont alors sortis de ces cages et ont ingéré des aliments souillés sur la litière. Ces lapins ont manifestés de la diarrhée, causant 1 cas de mortalité en témoin (8^{ème} semaine) et 2 cas de mortalité au traitement avec fanes de niébé (6 et 9^{ème} semaines). Durant l'expérimentation la gale a été observée, mais n'a pas causé de mortalités.

II.5. Rentabilité financière

Sur le marché de fourrage de la ville de Bobo Dioulasso, les fanes de niébé sont vendues à 200 FCF la botte. Il faut 2 bottes pour avoir 1 kg de farine de fanes soit 400 FCFA le kg de farine. Par contre le prix d'un kg de tourteau de coton dans la même localité est de 250 FCFA. (enquête auprès des magasins de vente d'aliment bétail, Avril 2016).

Le prix élevé du kg de farine de fanes par rapport au kg de tourteau est le principal facteur qui a entraîné une charge alimentaire plus élevée au niveau de la ration avec fanes de niébé, 28 668 FCFA, soit 76,3 % du total des charges contre 23 569 FCFA, soit 72,5 % pour le témoin. Les charges alimentaires des deux traitements sont supérieures à celle jugée profitable pour l'élevage cunicole qui est de 60 à 65 % (DJAGO *et al.*, 2007).

Le tourteau de coton est produit uniquement dans les centres urbains et son prix va croissant de la zone de production vers les autres localités. Par contre les fanes peuvent être obtenues à travers tout le pays par la propre production de l'éleveur ou à des prix plus bas dans les zones rurales. Au Burkina Faso où 80 % de la population exerce dans le milieu rural

(MRA, 2010), la substitution partielle du tourteau de coton par des fanes de niébé dans la formule alimentaire du lapin pourrait diminuer le coût de l'aliment et engendrer des profits à l'élevage cunicole.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'évaluer les effets de la farine des fanes de niébé sur les performances de reproduction et de croissance du lapin.

Les résultats ont montré que les fanes de niébé introduites dans la ration des lapins ont augmenté mais pas de façon significative les paramètres de reproduction. Il en était de même avec la croissance pondérale des lapereaux.

Les fanes de niébé ont amélioré l'ingestion chez les lapins, plus particulièrement chez les femelles, mais ont augmenté le coût de l'alimentation, cela parce qu'elles coûtent plus cher en ville.

RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Pour une bonne production cunicole, nous recommandons aux cuniculteurs :

- une amélioration des conditions d'élevage (une bonne hygiène au sein du clapier, un endroit calme pour le local) ;
- un programme de prophylaxie sanitaire ;
- une utilisation d'aliment complet granulé.

Toutefois, nous suggérons que l'expérience soit reconduite avec un effectif plus important que celui de cette expérience et avec des femelles à nombre de mise bas différent (nullipares, primipares, multipares) afin de pouvoir percevoir l'effet des différentes rations sur les performances de reproduction qui dépendent du nombre de mise bas de la lapine.

Nous suggérons également que des expériences se poursuivent avec différents niveaux d'incorporation de la farine de fanes de niébé dans l'aliment du lapin afin de déterminer le seuil auquel cette combinaison n'aurait plus d'effet sur les performances pondérales du lapin. De plus les fanes doivent être coupées tôt et conservées propres pour garder le maximum de feuilles qui sont très appréciées par les lapins. Cela permettrait de conserver leur bonne qualité nutritive et empêcher les mortalités dues aux bactéries qu'elles peuvent contenir..

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

BACO M.N., AHANCHEDE A., BELLO S, DANSI A., VODOUHÈ R., BIAOU G., LESCURE J-P., 2008. Évaluation des pratiques de gestion de la diversité du niébé (*Vigna unguiculata*) : une tentative méthodologique expérimentée au Bénin. Cahiers Agricultures vol. 17, n° 2. 6p.

BANCE S. B., 2014. Effet de la farine de feuilles de *moringa oleifera* sur les performances pondérales du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Mémoire d'ingénieur du développement rural, Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR / IFRA) de Katibougou Mali. 33p.

BELABBAS R., AINBAZIZ H., ILES I., ZENIA S., BOUMAHDI Z., BOULBINA I., TEMIM S., 2011. Etude de la prolificité et de ses principales composantes biologiques chez la lapine de population locale algérienne (*Oryctolagus cuniculus*). Livestock research for Rural development 23 (3). Université de Saad Dahlab, Blida, Algérie.

BONOU N.M.M., 1989. Etude comparée des performances zootechniques du lapin de race bobo par celles du lapin de race locale : Evaluation du cout pondérale. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rurale. Université polytechnique de Bobo Dioulasso (UPB). 80 p.

BOUGOUMA V. M. C., NIANOGO A. J., SANON H.O., 2002. Eléments sur l'élevage du Lapin. Document de synthèse. Université Polytechnique de Bobo. 46p.

BURGAUD A., 2010. La pathologie digestive du lapin en élevage rationnel. Thèse de Doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort. 102 p.

COULIBALY A., 1992. Contribution à l'étude de l'influence du rapport calcium/phosphore alimentaire sur le métabolisme phosphocalcique et sur certains paramètres de reproduction chez la lapine. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M. V) de Dakar. 83p.

DAO L., 2014. Effet des différents modes d'association sur la productivité du maïs (*Zea mays*) et du Niébé (*Vigna unguiculata L.Waps*) en milieu contrôlé. Mémoire de Master. Université polytechnique de Bobo Dioulasso (UPB). 34p.

DIAW M.T., DIENG A., MERGEAI G., HORNICK J L., 2011. Les coproduits de la graine de coton en alimentation du poulet de chair. Formation Continue - Articles de Synthèse. Ann. Méd. Vét., 2011, 155, 61-82

DIAW S. C... 1999. Evaluation de la Résistance Variétale du Niébé (*Vigna unguiculata L. Walp.*) A. (*Callosobruchus maculatus F.*). Mémoire d'Ingénieur Agronome. Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), République du SENEGAL, 56p.

DJAGO A., KPODEKOM M., Révision par F. Lebas. 2007. Méthodes et techniques d'élevage du lapin. Elevage en milieu tropical 2^{ème} édition révisée du guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest. 71p.

DUGJE I.Y., L.O. Omoigui, F. Ekeleme, A.Y. Kamara, et H. Ajeigbe., 2009. Production du niébé en Afrique de l'Ouest : Guide du paysan. Document de l'IITA. 20p.

FAGBOHOUN A.A. S., 2006. Etude de l'effet de l'incorporation du tourteau de tourne sol dans l'alimentation sur les performances zootechniques du lapin au Bénin. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M. V) de Dakar. 64p.

FEUGIER A., 2006. Une méthode alternative de reproduction chez la lapine : un modèle pour une approche systémique du fonctionnement des élevages cunicoles. Thèse de Doctorat en qualité et Sécurité des Aliments. Université de Toulouse. 157p.

GIDENNE. T et LEBAS. F., 2005. Le comportement alimentaire du Lapin. 11^{ème} journée de Recherche Cunicole. INRA, Station de Recherches Cunicoles -31320 Castanet-Tolosan. 42p.

GUINKO S., 1984. Végétation de la Haute Volta. TI et T2. Thèse Doct. Essc Nat. Univ. Bordeaux III. 318p.

HANNE B., 2012. Contribution à l'étude de la filière lapin de chair au Sénégal. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter - Etats Des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (E.I.S.M.V.). 85p.

HASAN F. A. Zaza G.H., Ibrahim M.R.M., Ali M.A., 2012 - Impact of using pea vines as non-conventional feedstuff on growth performance of growing rabbits. Proceedings 10th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El- Sheikh –Egypt, 525 – 529

HASSANE D. Y., 1995. Etude des Composantes de Rendement et de la Qualité Fourragère de Quelques Variété de Niébé (*Vigna Unguiculata*).Mémoire d'Ingénieur en Technique Agricole. Université Abdou Moumounie de Niamey, République du Niger. 101p.

JARIAL S., BLÜMMEL M., SOUMANA I., RAVI D., SALISSOU I., WHITBREAD A., TABO R., 2016. Comparaison du commerce des fanes de niébé et arachide dans les marchés de fourrages en zone urbaines et rurales au Niger. Document de Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger. 3p.

KABORE K.H., 2013. Effet de microdosage de la fumure organo-minérale sur la dynamique de *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., agent causal de la pourriture charbonneuse du niébé. Mémoire du Diplôme d'Etudes Approfondies(DEA). Université polytechnique de Bobo Dioulasso(UPB). 30p.

KIENDREBEOGO T., 2005. Diagnostic des élevages porcins de la zone de Bobo-Dioulasso: systèmes d'élevage et conditions technico-économiques de production. Mémoire de Diplôme d'Etude Approfondie (DEA). Université Polytechnique de Bobo Dioulasso(UPB). 47p.

KNUDSEN C., COMBES S., BRIENS C., DUPERRAY J., R EBOURS G., SALAUN J-M., TRAVEL A., WEISSMAN D., GIDENNE T., 2015. Performances de croissance et santé des lapins lors d'une restriction alimentaire post sevrage par substitution de l'amidon par des fibres digestibles, dans un aliment énergétique. 16èmes Journées de la Recherche Cunicole, 24 et 25 novembre 2015, Le Mans, France. 4p.

KPODEKON M., TOLEBA S.S., BOKO C., DAGNIBO M., DJAGO Y., DOSSA F., FAROUGOU S., 2015. Fréquence des *Escherichia coli* entéropathogènes chez les lapins (*Oryctolagus cuniculus*) dans la commune d'Abomey-Calavi en zone sub-équatoriale du Bénin. *Revue Méd. Vét.*, 2015, 166, 3-4, 84-89

LEBAS F., 1969. L'Alimentation du lapin. Extrait du Bulletin de la Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire de l'Association Française des Techniciens de l'Alimentation Animale et de l'Association Française de Zootechnique. Volume 57, Numéro 10-11-12. 23p.

LEBAS F., 2010. Intérêt d'une alimentation équilibrée pour l'élevage cunicole en Algérie. Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, Baba Ali (Algérie).

LEBAS F., COUDERT P., ROCHAMBO de H. et THEBAULT R., 1996. Le lapin : élevage et pathologie. Nouvelle version révisée. . Rome : FAO. 227p.

LOUCOUMANA M.M.I., 1997. Contribution à l'étude de l'influence des niveaux de lipides de la ration sur les performances de croissance et la digestibilité des nutriments chez le lapin. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M. V) de Dakar. 63p.

MA, Ministère de l'Agriculture, 2002. Etude-Diagnostic sur l'Organisation, les Performances et Perspectives de la Filière Niébé burkinabé. p. 54

MASA, Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire, 2014. Résultats définitifs de la campagne agricole 2013/2014 et perspectives de la situation alimentaire et nutritionnelle, Burkina Faso, 71p.

MRA, Ministère des Ressources Animales, 2010a. Politique Nationale de Développement Durable de l'Élevage au Burkina Faso 2010-2025. 45p.

MRA, Ministère des Ressources Animales, 2010b. Evaluation des impacts socio-économiques de l'élevage. Ouagadougou, Burkina Faso. 91p.

MRA, Ministère des Ressources Animales, 2012. Annuaire statistique du secteur de l'élevage. 146p.

ORSET S., 2003. Etudes des Inter-Relations Techniques, Economiques et Sanitaires en Elevage Cunicole Rationnel. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Veterinaire de Lyon. 83 p.

OUATTARA G., 1989. Influence du taux de lipides sur la viabilité et la croissance des lapereaux. Mémoire d'ingénieur du développement rural. ISN-IDR. Université de Ouagadougou. 84p.

OUATTARA K.A., 2014. Inventaire et caractérisation des ressources alimentaires du bétail dans la zone de Bobo-Dioulasso et production des cultures fourragères. Mémoire de Master. Université polytechnique de Bobo. 62p.

POISSONNET C.G.D.S., 2004. Principales maladies du lapin, du cobaye, du chinchilla, du hamster et du rat de compagnie. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort. 140p.

POZET C., 2009. Pathologie Respiratoire du Lapin de Compagnie : Etude Bibliographique et Elaboration de Fiches Pratiques. Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Claude-Bernard - Lyon I. 175p.

Programme National du Secteur Rural (PNSR) 2011-2015, Version finale du document de programme, 2012. 51p.

SADOU H. A., 1990. Contribution à l'étude de l'anatomie et histologie pathologique dans la coccidiose hépatique du lapin domestique (*oryctolagus cuniculis*) en Afrique. Thèse de doctorat vétérinaire, E.I.M.V de Dakar. 95p.

SALVETTI P., 2008. Production des embryons et cryoconservation des ovocytes chez la lapine : Application à la gestion des ressources génétiques. Reproductive Biology. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard - Lyon I, French. <tel-00363418>. 181p.

SANOU H. O., 1990. Influence de la race, de l'alimentation, de la saison et du mode de conduite sur les performances de reproduction et de production des lapins. Mémoire d'ingénieur du développement rural. ISN-IDR. Université de Ouagadougou. 116p.

YAPO M.Y., 2013. Physiologie digestive de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) en croissance et impact des teneurs en fibres et céréales de la ration sur la santé et les performances zootechniques. Thèse de Doctorat en Pathologie, Toxicologie, Génétique et Nutrition Université de Toulouse. 162p.

YOKA J., LOUMETO J.J., DJEGO J.G., EPRON P.A.D., 2014. Évolution des teneurs en éléments minéraux des feuilles de niébé cultivé dans la zone Boundji, République du Congo . Journal of Applied Biosciences 79: 6799 – 6807.

ZOUNGRANA B., 2010. Etude de la production, de la composition chimique et de la digestibilité de légumineuses fourragères chez les ovins au Burkina Faso. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. Université polytechnique de Bobo Dioulasso(UPB). 49p.

WEBOGRAPHIE

ARSAMA III. Savoir élémentaire sur l'élevage de lapins. Formation intensive en vue de l'introduction de la cuniculture dans la préfecture de Mali (Région de Labé, Moyenne Guinée). Projet d'appui à la reforestation et à la sécurité alimentaire à Mali. 38pages. <http://www.foutapedia.org/adecoma/arsama-cuniculture-jour1.pdf>. [Consulté le 06/01/2016 à 10h 49 mn]

CESAR J. et Gouro A. ; non daté. Production animale en Afrique de l'Ouest. Document de CIRDES et du CIRAD. Agritop. Cirad.fr/552611/1/ document_552611.pdf [Consulté le 28/08/2015 à 13h 31mn]

CISSE N., HALL A. E., Non daté La Culture Traditionnelle du Niébé au Sénégal, Etude de Cas. http://www.fao.org/ag/AGP/Agpc/doc/publicat/...Cisse/cowpea_Cisse_fhtm. [Consulté le 07/04/2016 à 10h 13mn]

DOCTISSIMO, Non daté. Trouble Digestifs du lapin. [http:// www.doctissimo.fr](http://www.doctissimo.fr) [consulté le 06/01/2016 à 10h 53 mn]

GIDENNE T., 2010. La maitrise sanitaire dans un élevage de lapins. <http://www.asfc-lapin.com/Docs/Activite/Sessions-Formations/2010/04-ASFC%20Juin02010-GIDENNE-nutrition&maitrise-sanitaire.pdf> [consulté 02/02/2016 à 10h01mn]

Gilles Tran - Association Française de Zootechnie., 1994. Le coton et ses co-produits en alimentation animale. Article paru dans La Revue de l'Alimentation Animale N°482, Novembre 1994. file:///E:/TEMP/FrontPage_Webs/Content/io7/travaux/coton/tcoton.htm [Consulté le 06/01/2016 à 11h 22mn]

LEBAS F., 2006. Physiologie digestive et comportement alimentaire chez le lapin. <http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/2000-2009/2006-LEBAS-session-ASFC-Physio-digestive-Comportement.pdf> [consulté le 22/10/2015 à 10h22mn]

LEBAS F., 2010. Intérêt d'une alimentation équilibrée pour l'élevage cunicole en Algérie. web [Consulté le 08/06/2016 à 11h 19 mn]

LEBAS, 2002. *Biologie du lapin* Taxonomie et Origine du Lapin <http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/fig-biol/tab01.htm> [Consulté le 12/02/2016 à 09h 02mn]

Marguerite et Cie, 2010. La reproduction du lapin. <http://www.margueritecie.com/reproduction.php>. [Consulté le 22/05/2016 à 18h30 mn]

OUATTARA S., BOUGOUMA-YAMEOGO V.M.C., NIANOGO A.J. et BACHIR A. Al., 2014. Effets des graines torréfiées de *Vigna unguiculata* (niébé) comme source de protéines, dans l'alimentation des poules locales en ponte au Burkina Faso, sur leurs performances zootechniques et la rentabilité économique des régimes. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>

Rémy S. Pasquet, Jean-Pierre Baudoin, non daté Le niébé. http://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture-plantes-alimentaires/FICHES_PLANTES/niebe/Le-ni%C3%A9b%C3%A9-010012937.pdf. [Consulté le 06/01/2016 à 10h 49 mn]

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de suivi phase de reproduction

N° de fiche	FICHE DE SUIVI REPRODUCTION										Lot :	Traitement :				
Identité	Nom :			Née le :			Age (en mois) à l'entrée :			Fille de Père :						
										Mère :						
	Données de la saillie		Evolution du poids vif durant gestation				Données à la mise bas				Données au sevrage				Remarques	
N° gestation	Dates de la saillie	Par (nom du mâle)	PV* à la saillie	PV 1ère sem*	PV 2ème Sem.	PV 3ème Sem.	PV 4ème Sem.	Date s	En vie	mort s	PV portée	Date s	En vie	morts	PV portée	
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																

Légende : PV* = poids vif à jeun ; sem = semaine**

Annexe 2 : Fiche de suivi de l'évolution pondérale

N° de fiche :....		Date d'entrée :		FICHE DE SUIVI PONDERALE														Traitement :.....		Lot :.....	
Age		EVOLUTION HEBDOMADAIRE INDIVIDUELLE DU POIDS VIF																			
N° Lapin	Se m* 0	Sem *.1	Se m* .2	Sem *.3	Sem *.4	Sem *.5	Sem *.6	Sem *.7	Sem *.8	Sem *.9	Sem *.10	Sem *.11	Sem *.12	Sem *.13	Sem *.14	Sem *.15	Sem* .16	Sem *.17	Sem *.18	Remar ques	
01																					
02																					
03																					
04																					
05																					
06																					
07																					
08																					
09																					
10																					
--																					
20																					
PVM **																					

Légende : Sem*. = Semaine ; PVTM** = Poids Vif Moyen du lot

Annexe 3 : Fiches de consommation d'aliments par traitement et par lot

N° de fiche :....	Date d'entrée :	FICHE DE SUIVI ALIMENTAIRE	Traitement :.....	Lot :.....
----------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-------------------	------------

date																						
quantité d'aliment	Qd	Qr	Qi	Qd	Qr	Qi	Qd	Qr	Qi	Qd	Qr	Qr	Qd	Qr	Qi	Qd	Qr	Qi	Qd	Qr	Qi	Total ingéré
lapin 1																						
Lapin 2																						
Lapin 3																						
Lapin 4																						
Lapin 5																						
total																						

Légende : Qd=Quantité distribuée Qr=Quantité restante Qi= Quantité ingéré

Annexe 4 : photo d'une portée dans un nid en canari



Annexe 5 : Photos de lapereaux victime de cannibalisme



Annexe 6 : Photos d'animaux atteints de gale

