

# Effet de la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* Lam sur les performances de croissance des lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus*) au Bénin.

Konmy S. B. Basile<sup>1,3</sup>, Olounladé A. Pascal<sup>1,2,3\*</sup>, Doko Allou Sanni-yô<sup>1,3</sup>, Azando V.B. Erick<sup>2,3,4</sup>

## Résumé

La cuniculture est confrontée aux problèmes d'alimentation. En effet les concentrés commerciaux ne répondent pas toujours aux attentes des éleveurs en termes de performance de croissance. Cette étude a pour but d'évaluer l'effet de l'incorporation de la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* sur les performances de croissance, les caractéristiques de carcasses et des organes des lapins en engraissement. Elle a été effectuée sur 80 lapereaux Néo-Zélandais de 45 jours répartis en 5 lots de 16 animaux, nourris avec des rations contenant de la poudre de feuille de *Moringa oleifera* à différentes doses : 0 % (lot M<sub>0</sub>), 5 % (lot M<sub>5</sub>), 10 % (lot M<sub>10</sub>), 15 % (lot M<sub>15</sub>) et un aliment commercial (Pro<sub>A</sub>). Les paramètres zootechniques tels que le Gain Moyen Quotidien, la Consommation Alimentaire et l'Indice de Consommation ont été déterminés. Après 56 jours d'engraissement, 6 lapins par lot ont été sacrifiés et ont servi à l'évaluation des caractéristiques des carcasses. L'incorporation à 10 % a significativement amélioré (P<0,05) le GMQ des lapins : M<sub>10</sub> (37,98 g/j) comparativement aux autres lots : M<sub>0</sub> (21,55 g/j), M<sub>5</sub> (21,57 g/j), M<sub>15</sub> (21,41 g/j) et Pro<sub>A</sub> (25,89 g/j). Les animaux du lot M<sub>10</sub> ont enregistré le plus petit Indice de Consommation (3,55). Les rendements carcasses les plus élevés ont été enregistrés chez les lapins du lot M<sub>10</sub> (79,41 %) ; M<sub>15</sub> (71,52 %) et (63,58 %) pour Pro<sub>A</sub>. Ces résultats suggèrent que les feuilles de *Moringa oleifera* peuvent être utilisées dans l'alimentation des lapins pour l'amélioration des performances de croissance.

**Mots clés :** Lapins domestiques, feuilles de *Moringa oleifera*, performances de croissance.

## Abstract

**Effect of *Moringa oleifera* Lam leaf powder on the growth performance of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from Benin.**

The purpose of this study is to assess the effect of incorporating *Moringa oleifera* leaf powder on growth performance, carcass characteristics and organs of fattening rabbits. The study was carried out on 80 New Zealand rabbits of 45-day-old and divided into 5 lots of 16 animals. The batches were fed with rations gradually containing *Moringa oleifera* leaf powder at 0% (lot M<sub>0</sub>), 5% (lot M<sub>5</sub>), 10% (lot M<sub>10</sub>), 15% (lot M<sub>15</sub>) and with a commercial food (Pro<sub>A</sub>). Zootechnical parameters such as Average Daily Gain, Food Consumption and Consumption Index have been determined. After 56 days of fattening, 6 rabbits per group were sacrificed and used to assess the characteristics of the carcasses. Incorporation at 10% significantly improved (P < 0.05) the GMQ of rabbits: M<sub>10</sub> (37.98 g/d) compared to the other batches: M<sub>0</sub> (21.55 g/d), M<sub>5</sub> (21.57 g/d), M<sub>15</sub> (21.41 g/d) and Pro<sub>A</sub> (25.89 g/d). The animals in batch M<sub>10</sub> recorded the smallest Consumption Index (3.55). The highest carcass yields were recorded in rabbits in lot M<sub>10</sub> (79.41%); M<sub>15</sub> (71.52%) and (63.58%) for Pro<sub>A</sub>. These results suggest that the leaves of *Moringa oleifera* can be used in rabbit feeding to improve growth performance.

**Key words:** Domestic rabbits, *Moringa oleifera* leaves, growth performance.

<sup>1</sup>Unité de Recherches en Zootechnie et Système d'élevage, Laboratoire des Sciences Animale et Halieutique (LaSAH), Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE), Université Nationale d'Agriculture (UNA), 01 BP : 55 Porto-Novo, Bénin

<sup>2</sup>Laboratoire d'Ethnopharmacologie et de Santé Animale (LESA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Agriculture d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Cotonou, Bénin.

<sup>3</sup>Laboratoire de Recherche en Biotechnologie et en Amélioration Animale (LaRBA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Cotonou, Bénin

<sup>4</sup>Laboratoire d'Ecologie, de Santé et de Productions Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 01 BP 123, Parakou

\*Auteur correspondance: Olounladé A. Pascal, Tel : +229 97 08 54 68 ; Email : [abiodouno@yahoo.fr](mailto:abiodouno@yahoo.fr), Porto-Novo, Bénin

## 1- Introduction

Le développement de la cuniculture nécessite des études dans plusieurs domaines tels que la génétique, la pathologie, l'alimentation. Plusieurs espèces de plantes telles que *Galinsoga siliata*, *Digitaria vestida*, *Bidens pilosa*, *Centrosema pubescens* et des sous-produits agricoles sont largement utilisés dans l'alimentation du lapin (Kimse *et al.*, 2013, Lebas, 1991, Mutwedu *et al.*, 2015). L'aliment représente environ 70 % du coût de production en élevage cunicole et a deux rôles essentiels difficilement dissociables. Un rôle nutritionnel qui consiste à donner à l'organisme les éléments nécessaires pour son bon fonctionnement, et un rôle sanitaire. Il doit en effet assurer l'équilibre de l'écosystème digestif dont la portion la plus importante est le cæcum (Gidenne *et al.*, 2004). Chez le lapin en croissance,

un déséquilibre de l'écosystème cæcal est associé aux entéropathies, responsables des mortalités importantes en élevage. Ainsi, l'utilisation d'une ration déficiente en fibres telle que l'amidon peut entraîner des troubles digestifs et des pertes économiques importantes (Bennegadi-Laurent *et al.*, 2004). Les fourrages constituent la principale source de fibres en alimentation animale.

Les plantes fourragères utilisées dans l'alimentation des lapins constituent un élément important dans le développement de cet élevage. En effet elles permettent de réduire le coût de l'alimentation en diminuant celui lié aux concentrés commerciaux (Delgado, 1997). Il existe au Bénin de nombreuses plantes fourragères (*Cassia tora*, *Moringa oleifera*, *Leucaena leucocéphala*, etc.) qui peuvent être incorporées dans l'alimentation animale. *Moringa*

*oleifera* occupe une place de choix en raison de son impact sur l'augmentation de la productivité animale (Foidl *et al.*, 2001). Compte tenu de la qualité de ces feuilles, cette plante constitue un potentiel complément pour certaines matières premières dans l'alimentation animale (Odetola *et al.*, 2012). *Moringa oleifera* possède des propriétés médicinales, antimicrobiennes et nutritionnelles. Elle est riche en antioxydants, en composés bioactifs, en glucosinolates et est une importante source de nutriments (Yang *et al.*, 2006). Plusieurs travaux ont montré que les feuilles sont également énergisantes, riches en acides aminés, en protéines brutes, en vitamines, ont la capacité de renforcer le système immunitaire et d'améliorer les paramètres sanguins (Ologhobo *et al.*, 2014, Osman *et al.*, 2012). Elles possèdent aussi une activité anthelminthique (Ola-Fadunsin and Ademola, 2013), et pourraient être utilisées comme agent bioceutique pour substituer les antibiotiques (Yang *et al.*, 2006). Malgré des études réalisées sur *Moringa oleifera* dans l'alimentation animale, il reste encore des travaux de recherche scientifique sur l'effet de ses feuilles sur les performances de croissance et la santé digestive des lapins au Bénin. Cette étude vise à évaluer l'impact de l'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* en complément alimentaire sur les performances de croissance des lapins.

## 2- Matériel et méthodes

### 2-1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des feuilles de *M. oleifera* collectées dans la commune d'Abomey-Calavi pendant le septembre d'Octobre. Un herbier a été constitué pour une authentification de la plante à l'Herbier National de l'Université d'Abomey-Calavi sous le numéro AA66/1645/HNB. Des rameaux portant les feuilles ont été coupés et transportés au Laboratoire de biotechnologies et d'amélioration animale sise à l'Institut des Sciences Biomédicales Appliquées (ISBA) où ils ont été étalés de façon homogène et peu épaisse pendant une semaine dans les conditions du laboratoire. Les rameaux et les brindilles ont été ensuite retirés. Les folioles et feuilles ont été récupérées, étalées à nouveau au laboratoire pendant 1 à 2 jours jusqu'à ce qu'elles deviennent friables.

### 2-2. Matériel animal

Le matériel animal est composé de 60 lapereaux mâles et femelles de race Néo-Zélandais Blanc, de 40 à 45 jours d'âge au sevrage et pesant  $800 \pm 50$  g après 14 jours d'adaptation.

### 2-3. Formulation des rations expérimentales

Cinq (5) rations granulées ont été formulées. Il s'agit des rations contenant différentes doses de poudre de feuilles *M. oleifera* : témoin  $M_0$  à 0 % ;  $M_5$  à 5 %,  $M_{10}$  à 10 %,  $M_{15}$  à 15 % et un aliment commercial  $Pro_A$  (concentré granulé vendu dans le marché). Les formules alimentaires ont été établies en référence aux recommandations selon les besoins (Drogul *et al.*, 2009). Les compositions des rations expérimentales sont consignées dans le tableau I.

**Tableau I** : Composition en matières premières des rations expérimentales à base de feuilles de *Moringa oleifera*

Ingrédients	Témoin	Rations à base de feuilles de <i>Moringa oleifera</i>				Ration Commerciale
		$M_0$	$M_5$	$M_{10}$	$M_{15}$	
<b>Matières Premières</b>						
Grains de maïs (%)	14	14	14	14	-	
Son de blé (%)	20	20	20	20	-	
Tourteaux de coton (%)	7	7	7	7	-	
Tourteaux de soja (%)	4	4	4	4	-	
Son de maïs (%)	14	14	14	14	-	
Tourteaux palmistes (%)	40	40	40	40	-	
Lysine (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	-	
Méthionine (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	-	
Coquille d'huitre (%)	0,6	0,6	0,6	0,6	-	
Phosphate (%)	0,2	0,2	0,2	0,2	-	
Poudre de feuilles de <i>Moringa oleifera</i> (%)	0	05	10	15	-	
Total (%)	100	105	110	115	-	
<b>Valeurs Bromatologiques calculées</b>						
Matière Sèche (%)	89,01 $\pm$ 0,04	89,11 $\pm$ 0,23	89,49 $\pm$ 0,49	89,56 $\pm$ 0,49	89,78 $\pm$ 0,23	
Cendres (% MS)	6,07 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>	5,99 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	6,09 $\pm$ 0,038 <sup>a</sup>	6,13 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	11,79 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	
Matière Grasse (% MS)	15,49 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	22,19 $\pm$ 0,15 <sup>d</sup>	19,04 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	27,51 $\pm$ 0,02 <sup>e</sup>	19,71 $\pm$ 0,11 <sup>c</sup>	
Protéine brute (% MS)	15,43 $\pm$ 0,63	15,07 $\pm$ 0,50	16,54 $\pm$ 1,33	17,46 $\pm$ 0,79	17,88 $\pm$ 1,01	

## 2-4. Dispositif expérimental

Au total, les 80 lapereaux de l'étude ont été répartis en 5 lots de 16 sujets correspondant aux cinq traitements alimentaires. Dans chaque lot les sujets sont subdivisés en 3 sous-lots de 4 lapereaux logés dans des cages de 80cm x 45cm x 35cm. Chaque sous-lot constitue une répétition. Les différents traitements ont été constitués comme suit avec plusieurs doses :

- Le lot témoin  $M_0$  nourri avec la ration ne contenant pas de poudre de feuilles de *M. oleifera*
- Le lot  $M_5$  nourri avec la ration contenant 5 % de poudre des feuilles de *M. oleifera*
- Le lot  $M_{10}$  nourri avec la ration contenant t 10 % de poudre des feuilles de *M. oleifera*
- Le lot  $M_{15}$  nourri avec la ration contenant 15 % de poudre des feuilles de *M. oleifera*
- Le lot  $Pro_A$  nourri avec un aliment commercial

## 2-5. Calcul des performances zootechniques

Gain Moyen Quotidien (GMQ) : Les pesées hebdomadaires des animaux ont permis de calculer le Gain Moyen Quotidien (GMQ).

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

Indice de Consommation (IC) : C'est le rapport de la quantité d'aliments consommée pendant une période sur le gain de poids pendant cette même période.

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

Taux de mortalité : Le taux de mortalité exprimé en pourcentage (%) a été calculé à partir des données recueillies.

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

Consommation Alimentaire Individuelle (CAI) : La consommation alimentaire individuelle est la quantité d'aliments consommée par sujet sur une période de temps bien déterminés.

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

## 2-6. Analyses bromatologiques

Les analyses ont concerné les rations expérimentales utilisées pour alimenter les lapins. Les analyses ont été effectuées au Laboratoire de Nutrition de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi et ont porté sur la détermination de la matière sèche (MS), des cendres ou matières minérales brutes (MM), des protéines brutes (PB), de la matière grasse (MG), de la cellulose brute (CB). Les teneurs en matières sèches et en cendres brutes des différents échantillons ont été déterminées suivant les méthodes de la norme de l'Association Française de Normalisation, AFNOR (1977). Le taux de protéines brutes est obtenu par la méthode de Kjeldahl ( $N \times 6,25$ ) et celui de la matière grasse par la méthode d'extraction sous reflux par l'éther éthylique ou de pétrole à l'aide de l'appareil de Soxhlet décrite par cette même norme. Quant à la cellulose brute, elle a été déterminée suivant AFNOR (1993) fondée sur la méthode de Weende.

## 2-7. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 17 pour Windows) où l'analyse de variance (ANOVA) au seuil de 5 % a permis de comparer les valeurs de chaque paramètre déterminé. La comparaison des moyennes au sein de chaque lot pour les différents paramètres a été faite à l'aide de la procédure SNK qui exécute le test Student Newman and Keuls à l'aide du package agricolae du logiciel R. Les différences sont considérées statistiquement significatives au seuil de 5 %.

## 3- Résultats

### 3-1. Effets des rations expérimentales sur les performances de croissance

. Les paramètres zootechniques : Gain Moyen Quotidien (GMQ), Consommation Alimentaire (CA), Indice de Consommation (IC) chez les lapins des différents traitements alimentaires sont reportés dans le tableau II. L'analyse de ce dernier, montre que l'incorporation de la poudre de feuilles de *M. oleifera* jusqu'à 15 % dans la ration des lapins n'a eu aucun effet négatif sur le GMQ, la CA, l'IC chez les sujets des différents traitements alimentaires. Toutefois, le GMQ des lapins traités, a été significativement augmenté ( $p < 0,05$ ) par rapport au GMQ des témoins et l'IC réduit avec l'augmentation du taux de poudre de feuilles de *Moringa* dans la ration, notamment à 15 % d'incorporation.

Tableau II : Effets de l'incorporation des feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration alimentaire sur les performances lapins.

	M <sub>0</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>15</sub>	Pro <sub>A</sub>
Poids initial/sujet (g)	865,00±382,50 <sup>a</sup>	777,42±345,11 <sup>a</sup>	799,58±171,88 <sup>a</sup>	775,83±184,65 <sup>a</sup>	776,67±250,43 <sup>a</sup>
Poids final/sujet (g)	1819,75±333,81 <sup>a</sup>	1703,58±380,14 <sup>a</sup>	2292,50±150,33 <sup>b</sup>	1805,42±161,99 <sup>a</sup>	2039,67±212,15 <sup>b</sup>
Croissance Pondérale/sujet (g)	954,75±105,51 <sup>a</sup>	926,17±55,74 <sup>a</sup>	1492,92±54,61 <sup>c</sup>	1029,58±126,18 <sup>a</sup>	1263,00±126,30 <sup>b</sup>
GMQ (g/j)	17,05±1,88 <sup>a</sup>	16,54±1,00 <sup>a</sup>	26,66±0,98 <sup>c</sup>	18,39±2,25 <sup>a</sup>	22,55±2,26 <sup>b</sup>
CA moyen (g/sujet)	73,11±0,13 <sup>a</sup>	74,84±0,20 <sup>b</sup>	94,68±0,39 <sup>d</sup>	77,40±0,15 <sup>c</sup>	107,07±0,24 <sup>e</sup>
IC	4,330,45 <sup>b</sup>	4,54±0,28 <sup>b</sup>	3,55±0,12 <sup>a</sup>	4,26±0,48 <sup>b</sup>	4,79±0,47 <sup>b</sup>

### 3-2. Effet sur la croissance pondérale

La figure 1 montre l'évolution du gain pondéral des sujets des différents traitements avec *M. oleifera*. L'incorporation de la poudre des feuilles de *M. oleifera* dans la ration alimentaire des lapins a amélioré significativement ( $p < 0,05$ ) le gain de poids des sujets du traitement M<sub>10</sub> comparé au traitement témoin et à l'aliment commercial du Pro<sub>A</sub>. Le gain de poids moyen par sujet du lot M<sub>10</sub> a été de 1492,92 ± 54,61 g vs 1263,00 ± 126,30 g pour les sujets du Lot Pro<sub>A</sub>. La plus faible croissance a été enregistrée chez les sujets du Lot M<sub>0</sub> soit 1173,00 ± 122 g.

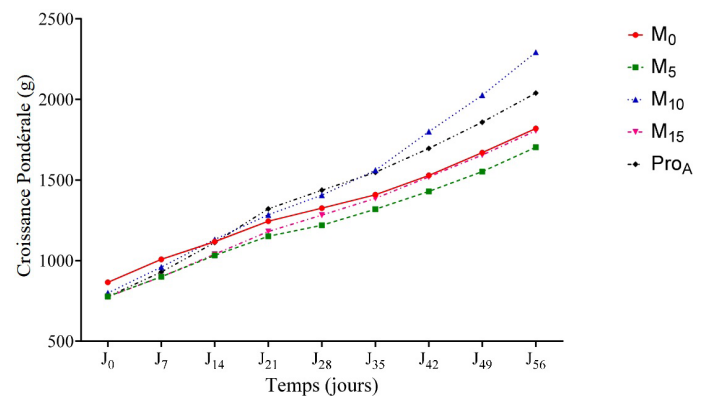


Figure 1 : Evolution de la croissance pondérale des lapins nourris aux rations contenant des feuilles de *Moringa oleifera*

### 3-3. Effet sur le gain moyen quotidien

L'effet de la poudre des feuilles de *M. oleifera* sur le Gain Moyen Quotidien (GMQ) des sujets de l'étude est présenté dans la figure 2 dont l'analyse montre que l'incorporation des feuilles a significativement amélioré ( $p < 0,05$ ) le GMQ des lapins notamment ceux du lot M<sub>10</sub> comparés aux autres traitements et au témoin. L'augmentation du GMQ des sujets du lot M<sub>10</sub> a été de 26,66 ± 0,98 g vs 22,55 ± 2,26 g chez les sujets nourris à l'aliment commercial Pro<sub>A</sub>. Le plus faible GMQ a été enregistré chez les sujets témoins (M<sub>0</sub>) soit 17,05 ± 1,88 g.

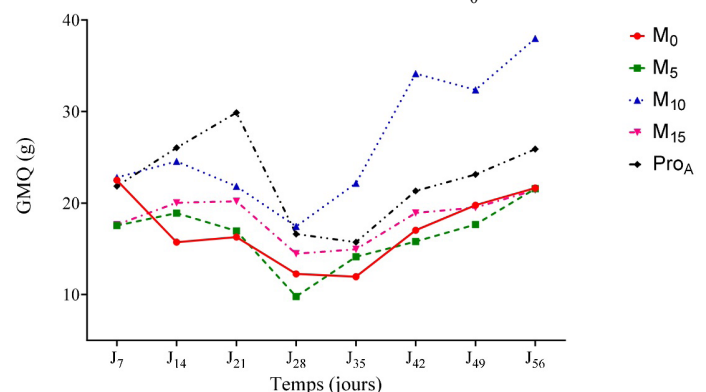


Figure 2 : Gain Moyen Quotidien des lapins nourris avec des rations contenant des feuilles de *Moringa oleifera*



### 3-4. Effet sur l'indice de consommation

Les résultats de l'Indice de consommation sont représentés sur la figure 3. Les IC des 5 traitements varient de façon irrégulière. En effet les IC faibles reflètent une bonne assimilation de l'aliment. L'efficacité alimentaire a été significativement améliorée ( $p < 0,05$ ) chez les sujets du lot  $M_{10}$  que chez les autres lots. En effet la valeur de l'IC traduisant l'efficacité alimentaire a été de 3,55 chez les sujets du lot  $M_{10}$  vs 4,79 enregistré chez les sujets du lot  $Pro_A$ . Ce qui indique que l'incorporation de 10 % de feuilles de *M. oleifera* a été plus assimilée que les autres taux d'incorporation et l'aliment commercial.

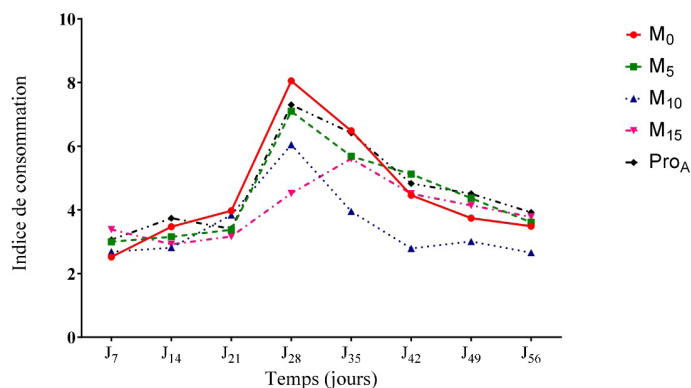


Figure 3 : Efficacité alimentaire des lapins nourris avec des rations contenant des feuilles de *Moringa oleifera*

### 3-5. Effets sur l'état sanitaire et la mortalité des lapins

Les résultats de notre étude montrent que l'incorporation de la poudre de feuilles de *M. oleifera* dans la ration des lapins n'a pas induit d'effets négatifs. Cependant, quelques cas de diarrhées sont apparus dans le traitement témoin et  $M_{15}$  au cours des trois premières semaines. Ce qui aurait affaibli et entraîné la mort d'un sujet témoin  $M_0$  (soit un taux de 1,67 % en générale) ; malgré les mesures prises et le renforcement du programme de prophylaxie sanitaire. Les sujets des autres traitements n'ont présenté aucun problème de santé.

Ainsi, 1 cas de mortalités dans le lot  $M_0$  équivaut à un taux de 8,33 % en considérant les animaux du lot  $M_0$  dans lequel la perte a été enregistrée.

### 3-6. Efficience alimentaire des feuilles de Moringa oleifera

Les rations ayant reçu une incorporation de *M. oleifera* ont un taux de protéine brute supérieure au témoin. Cependant, l'aliment commercial  $Pro_A$  présentant le taux de protéine brute le plus élevé ne diffère pas significativement ( $p > 0,05$ ) de ceux des autres rations. Le taux de matière grasse varie véritablement d'un traitement à l'autre. Le meilleur taux a été enregistré dans l'aliment contenant 15 % d'incorporation suivie de l'aliment contenant 5% d'incorporation (Tableau I).

### 3-7. Caractéristiques de la carcasse et des organes

Les caractéristiques de la carcasse et des organes des lapins nourris par les différents traitements alimentaires sont consignées dans le tableau III. L'incorporation de la poudre des feuilles de *M. oleifera* dans la ration des lapins n'a eu aucun effet significatif sur le rendement carcasse. Cependant on observe une amélioration non significative du poids des organes (foie, poumons et cœur) à 10 % d'incorporation. Concernant la carcasse, les rendements les plus élevés ont été

enregistrés chez les lapins des traitements  $M_{15}$  (71,52 %) et  $M_{10}$  (79,41 %) et le plus faible chez ceux du traitement  $Pro_A$  (63,58 %). La graisse abdominale a connu une diminution significative ( $p < 0,05$ ) dans les différents lots traités. La masse moyenne (g) de la graisse abdominale a été de 1,75 ; 2,42 ; 7,91 et 13,41 respectivement chez les sujets des lots  $M_{15}$ ,  $M_{10}$  et  $Pro_A$ .

ns= non significatif; s= significatif

Traite ments	POIDS (g)			Rendement							Significati vité
	Avant	Après Saignée	Habillage	Carcasse	Carcasse	Matière Grasse	Tête	Foie	Cœur	Reins	
$M_0$	1983,54±358,2	1952,54±203,4	1655,54±350,25	1346,54±307,1	66,95±5,7	2,27±0,7	106,54±2,9	35,90±0,8	5,18±0,8	11,09±0,8	ns
$M_5$	1903,58±383,3	1868,58±352,2	1587,58±318,5	1262,58±383,3	64,89±7,8	1,75±0,7	132,83±9,7	43,33±2,7	5,16±0,8	9,66±0,7	ns
$M_{10}$	2492,50±210,7	2457,50±200,6	2195,50±203,4	1781,29±211,5	71,46±1,7	5,91±1,8	126,25±2,4	44,33±2,0	6,58±1,1	12,41±1,5	ns
$M_{15}$	2005,41±249,2	1968,41±252,8	1729,41±232,4	1382,41±204,9	68,93±3,5	2,41±0,5	106,33±1,9	36,91±1,7	6,58±1,2	13,08±1,4	ns
$Pro_A$	2239,66±292,2	2026,16±295,3	1796,16±290,5	1437,16±288,1	63,58±5,6	6,41±1,4	114,97±2,4	43,66±2,0	6,33±0,9	11,25±0,9	ns

Tableau III : Caractéristiques des carcasses des lapins des différentes rations.

## 4- Discussion

Au cours de l'engraissement ; l'incorporation de la poudre de feuilles de *M. oleifera* dans la ration des lapins a entraîné une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) du poids vif à partir de la 5<sup>ème</sup> semaine chez les animaux du traitement  $M_{10}$  par rapport au témoin. Les résultats de notre étude sont supérieurs à ceux de (Ewuola *et al.*, 2012) qui ont observé une croissance moyenne de 6,49 g/j. Cette différence peut être liée aux éléments nutritifs de la poudre de feuilles de *M. oleifera* et surtout à la nature de la ration (forme farineuse ou granulée)

dans laquelle elle est incorporée. (Alemede *et al.*, 2014) ont trouvé d'excellentes performances de croissance de 442,30 g et 462,52 g, respectivement avec un taux d'incorporation de 10 % et 20 % des feuilles de *M. oleifera* chez des lapines en reproduction. Cependant, la meilleure croissance a été enregistrée chez les lapines nourries à 10 % d'incorporation. De plus, les résultats de notre étude corroborent ceux obtenus par Dahouda *et al.* (2013). En effet, ces derniers en incorporant les folioles de *M. oleifera* jusqu'à 30 % ont trouvé que les aliments à base de 10 % et de 30 % de folioles de *M. oleifera* ont permis d'obtenir de bonnes performances pondérales.

Ainsi, la poudre des feuilles de *M. oleifera* dans la ration des lapins a engendré une amélioration significative ( $p < 0,05$ ) du GMQ de la 5<sup>ème</sup> à la 8<sup>ème</sup> semaine, des sujets du traitement  $M_{10}$  comparés à ceux des traitements alimentaire  $M_0$  et commercial  $Pro_A$ . En effet les GMQ obtenus au cours des expérimentations des traitements  $M_0$ ,  $M_5$ ,  $M_{15}$  sont proches des valeurs (15 et 20 g) observées par Kpodékon *et al.* (2009a), Kpodékon *et al.* (2009b) et Dahouda *et al.* (2013). Cependant, les GMQ des traitements  $M_{10}$  (Mor10 %) et  $Pro_A$  (Commercial) sont supérieurs à ceux trouvés par ces mêmes auteurs. Ceci s'expliquerait par l'absence de *M. oleifera* dans la ration expérimentale dans l'étude de Kpodékon *et al.* (2009a) et de Kpodékon *et al.* (2009b). Par ailleurs les valeurs de la présente étude sont très proches des résultats (26,49 g/j) obtenus par (Daga *et al.*, 2008) qui ont utilisé une combinaison de 10 et 20 % respectivement de feuilles et d'épluchures de manioc au cours de leurs travaux. Les résultats de la présente étude sont en accord avec ceux des travaux de Kimse *et al.* (2013) qui en utilisant *Centrosema pubescens* comme complément alimentaire trouvent un GMQ de 26,5 g/j. Il en est de même pour Baba (2004) qui en utilisant dans son étude des granulés, a constaté une amélioration du GMQ respectivement de 21,35 g/j et 24,50 g/j. L'augmentation du GMQ observée dans la présente étude est due à une meilleure assimilation de l'aliment par les sujets.

Dans cette étude, il a été constaté que l'incorporation de la poudre des feuilles de *M. oleifera* a induit une augmentation de la consommation alimentaire des lapins. Ce qui est contraire aux travaux de Bello (2010), qui montre que l'incorporation de la farine des feuilles de *M. oleifera* induit une diminution de la consommation alimentaire chez le poulet au fur et à mesure que le taux augmente, notamment à 16% et 24%. Cette diminution serait liée au taux des facteurs antinutritionnels présents dans les feuilles de *M. oleifera* et qui est proportionnel au taux d'inclusion. Les feuilles de *M. oleifera* sont une bonne source de protéines dont les valeurs brutes obtenues de l'analyse physico-chimique sont similaires à celles obtenues par plusieurs auteurs (Djakalia *et al.*, 2011, Abubakar *et al.*, 2015, Sun *et al.*, 2018). Par contre le taux de matière grasse obtenu dans la présente étude est supérieur à celui de Djakalia *et al.* (2011).

Concernant l'indice de consommation (IC), une augmentation a été observée dans tous les lots avec l'âge des animaux. En effet, selon Rayana *et al.* (2009), l'augmentation des IC avec l'âge serait associée au processus d'engraissement qui nécessite plus d'énergie en défaveur de la conversion de l'aliment en protéine. Dans la présente étude, les indices de consommation obtenus pour les différents aliments sont en moyenne de 15,94 ( $M_0$ ), 16,62 ( $M_5$ ), 13,91 ( $M_{10}$ ), 15,90 ( $M_{15}$ ), et 17,96 ( $Pro_A$ ) en huit semaines d'expérimentation. Ces valeurs peuvent être classées dans l'ordre décroissant :

$M_{10} < M_{15} < M_0 < M_5 < Pro_A$ . Les efficacités des aliments expérimentaux  $M_5$  et  $M_{15}$  à base de la poudre de feuilles de *M. oleifera* sont similaires à celle de l'aliment témoin. Cependant l'aliment à la dose de 10% présente la plus grande efficacité et le commercial  $Pro_A$  la plus faible efficacité. Des travaux antérieurs ont signalé que pour un aliment (contenant 10%, 20%, et 30 % de folioles de *M. oleifera*), on observe des IC compris entre 2,85 et 4,53 (Dahouda *et al.*, 2013, Kpodékon *et al.*, 2008). Ces valeurs sont inférieures à celles de notre étude et serait liées aux taux d'incorporation qui sont très élevés par rapport à ceux de cette expérimentation. Il a été signalé qu'une meilleure valeur d'IC est observée lorsque les aliments présentés aux animaux sont sous forme granulée ; car cette dernière forme améliore l'ingestion alimentaire et donc les performances zootechniques. En effet, les aliments sous forme de farine constituent une limite pour l'expression des performances des animaux. Selon Kpodékon *et al.* (2010), l'indice de consommation accroît normalement avec l'âge parce que la quantité d'aliment utilisée pour la croissance de l'animal est proportionnelle à son poids vif tandis que la quantité d'aliment utilisée par le même animal et qui correspond au gain de poids reste assez stable. De même, la fixation des graisses coûte plus chère en énergie alimentaire que celle des protéines. Ce qui a pour conséquence une accélération de l'augmentation « naturelle » de l'indice de consommation au-delà de 13 à 14 semaines. Les résultats de cette étude montrent que l'optimum de l'incorporation de *M. oleifera* dans l'alimentation des lapins en engraissement est de 10%. Ce taux d'incorporation permet de réaliser les meilleures performances d'ingestion d'aliment, un faible gaspillage et un meilleur gain moyen quotidien. La consommation de la poudre des feuilles de *M. oleifera* n'a eu aucun effet négatif sur le rendement de la carcasse et le poids des organes. Les rendements en carcasse obtenus dans les différents lots sont supérieurs à ceux trouvés par Dahouda *et al.* (2013) et Rayana *et al.* (2009) dont les valeurs sont comprises respectivement entre 49,3 et 50,3%; 48,26 et 59,01%. Cependant, les rendements des lots  $M_0$ ,  $M_5$ , et  $Pro_A$  sont similaires à ceux obtenus par Adahe Vigbe (2007), qui a utilisé les feuilles et les épluchures de manioc dans les aliments de lapins. Ses rendements sont proches des valeurs (57,55% - 58,23%) obtenues par Combes (2004). Par ailleurs, malgré la bonne performance enregistrée chez les animaux avec l'aliment  $Pro_A$ , ces derniers présentent le plus faible rendement en carcasses. Ces données contredisent celles obtenues par Dahouda *et al.* (2013) qui affirme dans ces travaux que le faible rendement en carcasse est dû à une faible performance pondérale des animaux.

## 5- Conclusion

La présente étude a évalué l'effet de la consommation des feuilles de *M. oleifera*, sur les performances de croissance en vue de son utilisation dans l'élevage des lapins. Ce qui est confirmé par les résultats obtenus qui ont montré que l'apport du complément alimentaire a significativement influencé les performances de croissance des animaux. Les données de cette étude ont indiqué qu'il est possible d'augmenter de façon significative le gain pondéral des lapins en engraissement à partir des feuilles de *M. oleifera* améliorant ainsi la marge bénéficiaire des producteurs. La meilleure performance a été obtenue avec l'incorporation à 10 % de ce fourrage. Ainsi, les feuilles de *M. oleifera* pourraient donc être utilisées dans l'alimentation des lapins en croissance. Des travaux

complémentaires seront nécessaires pour apprécier l'effet de fourrage sur les paramètres sanguins des lapins.

## 6- Remerciements

Les auteurs sont reconnaissants à l'équipe de recherche de l'Unité de Recherches en Zootechnique et Système d'Élevage (URZoSE) du Laboratoire des Sciences Animales et Halieutiques (LaSAH), de l'École Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau, de l'Université Nationale d'Agriculture ; à l'équipe de recherche du Laboratoire d'Ethnopharmacologie et de Santé Animale (LESA) de la Faculté des Sciences Agronomiques, de l'Université d'Abomey-Calavi pour leurs appuis matériels.

## 7- Références bibliographiques

- Abubakar, M., Ibrahim, U., Yusuf, A., Muhammad, A. & Adamu, N. 2015. Growth performance, carcass and organ characteristics of growing rabbits fed graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal in diets. *Bayero Journal of Pure Applied Sciences*, 8, 7-9.
- Adahe-Vigbe, T. 2007. Substitution des tourteaux de palmiste par des feuilles et épluchures de racine séchées de manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) dans l'alimentation des lapins (*Oryctolagus cuniculus*). *Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, Bénin*, 93p.
- Alemede, I., Onyeji, E., Tsado, D. & Shiwoya, E. 2014. Reproductive response of rabbit does to diets containing varying levels of horseradish (*Moringa oleifera*) leaf meal. *Journal of Biology, Agriculture Healthcare*, 4, 62-68.
- Bello, H. 2010. Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Moringa oleifera* dans l'alimentation chez les poulets indigènes du Sénégal: effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique. *Mémoire Diplôme de Docteur Vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop de Dakar*, 119p.
- Bennegadi-Laurent, N., Gidenne, T. & Licois, D. 2004. Nutritional and sanitary statuses alter postweaning development of caecal microbial activity in the rabbit. *Comparative Biochemistry Physiology Part A: Molecular Integrative Physiology*, 139, 293-300.
- Combes, S. 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRAE Productions Animales*, 17, 373-383.
- Daga, F., Toléba, S., Adenile, A., Souradjou, T. & Babatounde, S. 2008. Effet d'une alimentation à base d'épluchures et de feuilles de manioc sur les performances zootechniques et économiques du lapin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 10, 153-163.
- Dahouda, M., Adjolohoun, S., Senou, M., Toleba, S., Abou, M., Vidjannagni, D., Kpodekon, M. & Youssao, A. 2013. Effets des aliments contenant les folioles de *Moringa oleifera* Lam et des aliments commerciaux sur les performances de croissance des lapins (*Oryctolagus cuniculus*) et la qualité de la viande. *International Journal of Biological Chemical Sciences*, 7, 1838-1852.
- Delgado, C. 1997. The role of smallholder income generation from agriculture in sub-Saharan Africa. *Achieving food security in southern Africa: new challenges, new opportunities*, 145-173.
- Djakalia, B., Guichard, B. L. & Soumaila, D. 2011. Effect of *Moringa oleifera* on growth performance and health status of young post-weaning rabbits. *Research Journal of Poultry Science*, 4, 7-13.
- Drogul, C., Gadoud, R., Joseph, M., Jussiau, R., Lisberney, M., Margeol, B. & Tarrit, A. 2009. Nutrition et Alimentation des Animaux d'Élevage (Tome 2). *Edition Educagri: France*.
- Ewuola, E., Jimoh, O., Atuma, O. & Soipe, O. 2012. Haematological and serum biochemical response of growing rabbits fed graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal. *World Rabbit Science Association Proceedings*, 683-679.
- Foidl, N., Makkar, H. & Becker, K. 2001. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. *The miracle tree: The multiple attributes of Moringa*, 45-76.
- Gidenne, T., Jehl, N., Lapanouse, A. & Segura, M. 2004. Inter-relationship of microbial activity, digestion and gut health in the rabbit: effect of substituting fibre by starch in diets having a high proportion of rapidly fermentable polysaccharides. *British Journal of Nutrition*, 92, 95-104.
- Kimse, M., Soro, D., Bleyere, M. N., Yapi, J. N. & Fantodji, A. 2013. Apport d'un fourrage vert tropical, *Centrosema pubescens*, en complément au granulé: effet sur les performances de croissance et sanitaire du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). *International Journal of Biological Chemical Sciences*, 7, 1234-1242.
- Kpodékon, M., Youssao, A. I., Koutinhoun, G., Baba, I., Dessou, J. & Djago, Y. 2009a. Effet de la granulation sur les performances de croissance, l'efficacité alimentaire et la viabilité des lapereaux en condition d'élevage tropical. *Revue D'élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux*, 62, 75-80.
- Kpodekon, T., Farougou, S., Djibril Salifou, R., Boko, C. & Dossa, F. 2008. Causes bactériologiques de mortalité des lapins au Sud-Bénin. *Actes du Symposium International de Pathologie Animale et de Biotechnologie en Santé Animale en Milieu Tropical*, 142 - 151.
- Kpodekon, T., Youssao, A., Koutinhoun, G., Djago, Y. & Amida, E. 2010. Influence de la teneur en tourteaux de coton de l'aliment d'engraissement sur les performances de croissance des lapins. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 68, 12-19.
- Kpodékon, T., Youssao, A., Koutinhoun, G., Fayomi, J., Fagbohoun, A. & Djago, Y. 2009b. Substitution du tourteau de palmiste par le tourteau de tournesol dans l'alimentation des lapins à l'engraissement. *Livestock Research for Rural Development*, 21.
- Lebas, F. 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement (1e partie). *Cuniculture Magazine*, 102, 273-281.
- Mutwedu, V., Ayagirwe, R., Metre, K., Mugumaarhahama,



- Y., Sadiki, J. & Bisimwa, E. 2015. Systèmes de production cunicole en milieu paysan au Sud-Kivu, est de la RD Congo. *Livestock Research for Rural Development*, 27, 10.
- Odetola, O., Adetola, O., Ijadunola, T., Adedeji, O. & Adu, O. 2012. Utilization of moringa (*Moringa oleifera*) leaves meal as a replacement for soya bean meal in rabbit's diets. *Scholarly Journal of Agricultural Science*, 2, 309-313.
- Ola-Fadunsin, S. D. & Ademola, I. O. 2013. Direct effects of *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae) acetone leaf extract on broiler chickens naturally infected with *Eimeria* species. *Tropical Animal Health production*, 45, 1423-1428.
- Ologhobo, A., Adejumo, I. & Akangbe, E. 2014. Comparison effect of *Moringa oleifera* leaf meal and oxytetracycline on haematology and serum biochemical profile of broiler finishers. *International Blood Research Reviews*, 2, 29-36.
- Osman, H. M., Shayoub, M. E. & Babiker, E. M. 2012. The effect of *Moringa oleifera* leaves on blood parameters and body weights of albino rats and rabbits. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 5, 47 - 150
- Rayana, A., Hamida, M., Hamouda, M., Abbes, M. & Bergaoui, R. 2009. Effets de l'utilisation d'un probiotique (Biosol) sur les performances zootechniques et la qualité de la viande du lapereau. *13ème Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans*, 17, 26-29.
- Sun, B., Zhang, Y., Ding, M., Xi, Q., Liu, G., Li, Y., Liu, D. & Chen, X. 2018. Effects of *Moringa oleifera* leaves as a substitute for alfalfa meal on nutrient digestibility, growth performance, carcass trait, meat quality, antioxidant capacity and biochemical parameters of rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102, 194-203.
- Yang, R.-Y., Chang, L.-C., Hsu, J.-C., Weng, B. B., Palada, M. C., Chadha, M. & Levasseur, V. 2006. Propriétés Nutritionnelles et Fonctionnelles des Feuilles de Moringa; Du Germoplasme, à la Plante, à l'aliment et à la santé. *The World Vegetable Center*.