

Determination Du Niveau De Fibres Dans L'aliment Granule Chez L'aulacodine (*Thryonomys Swinderianus*, Temminck 1827): Impacts Sur Les Performances Zootechniques

Alla Konan Jean Bedel (Master Productions Animales)

Pôle de Recherche Productions Animales, UFR Sciences de la Nature,
Université Nangui Abrogoua, Abidjan, (Côte d'Ivoire)

Yapi Yapo Magloire (Dr Maître-Assistant)

Laboratoire de Zootechnie et Productions Animales, DFR Agriculture et
Ressources Animales, Institut National Polytechnique Félix Houphouët
Boigny, Yamoussoukro, (Côte d'Ivoire)

Kimsé Moussa (Dr Maître-assistant)

Soro Dofara (Dr Maître de conférence)

Yapi Jean Noel (Master Biologie et Productions Animales)

Otchoumou Atcho (Prof Titulaire)

Pôle de Recherche Production Animale, UFR Sciences de la Nature,
Université Nangui Abrogoua, Abidjan, (Côte d'Ivoire)

doi: 10.19044/esj.2017.v13n9p212

URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n9p212>

Abstract

Determination of fibers level in grass-cutters (*Thryonomys swinderianus*, Temminck 1827) granulated diet: impacts on zootechnic performance.

The grass-cutter or cane rat is a monogastric herbivore domesticated in Africa for meat production. Dietary fibre intake seems to play an important role in its digestive functioning, although the effects of fibre level on reproductive parameters of female cane rat remain largely unknown. An experiment was carried out to estimate the optimal fibre content of complete pelleted diets which optimizes the reproduction performance of female cane rat. Feed intake, digestible energy intake, and reproductive parameters of ad libitum fed female cane rat were studied for four diets differing in fibre levels (14, 18, 22 and 26 % of acid detergent fibre (ADF)) on 4 groups of 8 female animals. Each treatment was applied to an animal group. The increase in fibre content of the diet from 14 to 26 % ADF resulted in a decrease in the digestible energy (DE) content of the diet. However, feed intake increased ($p < 0.01$) with increasing levels of fibre so that DE intake was not significantly

different between treatments (245.05 kcal/kg DM on average). The animals' average weight, average daily gain as well as the fecundity, prolificity, fertility, stillbirth and litter size have not been significantly impacted by dietary fibre level. The average values of these parameters were 3156 g ; 7.29 g/d; 47.11 % ; 52.32 % ; 90.18 % ; 7.71 % and 3.6 respectively. These results need to be confirmed in future experiments with higher numbers of animals.

Keywords: Fibres, pellet-diet, zootechnic performance, grass-cutters

Résumé

L'objectif de cette étude était de déterminer un intervalle de taux de fibres dans l'aliment granulé qui optimise les performances de reproduction des aulacodines. Quatre lots de 10 aulacodes dont 8 femelles et 2 mâles ont été constitués. Chaque lot a été nourri avec un aliment granulé ADF 14, ADF 18, ADF 22 ou ADF 26 contenant des teneurs en fibres variables. Lorsque la teneur en fibres dans la ration passe de 14 à 26.1 % d'ADF, la teneur en énergie digestible (ED) de l'aliment décroît. Cependant, l'ingestion alimentaire augmente ($p < 0,01$). Cette hausse de l'ingestion de granulé n'a pas eu d'impact significatif l'ingéré d'ED (245.05 kcal/kg MS en moyenne). Les poids moyens final, le gain moyen quotidien, les taux de fécondité, de prolificité, de fertilité, de mortalité et la taille des portées des reproductrices n'ont pas été impactés par le niveau de fibres alimentaires. Les valeurs moyennes respectives ont été de 3156 g ; 7,29 g/j ; 47,11 % ; 52,32 % ; 90,18 % ; 7,71 % et 3,6 aulacodeaux avec un sexe ratio à la naissance d'un mâle pour une femelle. Cependant, les animaux nourris aux rations 14 % et 18 % d'ADF ont enregistré les plus faibles indices de consommation ($5,8 \pm 1,5$ g/j et $7,9 \pm 3,3$ g/j) ($p < 0,01$). Ces rations ont été mieux digérées avec un coefficient de digestibilité de la matière sèche supérieur à celui des lots 3 et 4 respectivement de 1,12 fois et 1,18 fois ($p < 0,01$). Les aulacodeaux ont obtenu un poids à la naissance plus élevé que celui des aulacodelles de 11,7 g ($p < 0,01$).

Mots clés : Fibres, aliments granulés, paramètres de reproduction, aulacodes

Introduction

L'alimentation se présente comme l'un des facteurs les plus importants en élevage. L'aliment assure un rôle nutritionnel et sanitaire rarement dissocié. Chez les monogastriques herbivores notamment l'aulacode, de nombreuses mortalités sont constatées durant la phase de croissance. Ces mortalités sont souvent associées aux pathologies digestives généralement causées par la contamination du fourrage utilisé pour leur

alimentation (Mensah *et al.*, 2007; Zouh Bi *et al.*, 2013). Pour résoudre durablement ce problème, la formulation d'aliments complets à partir de divers matières premières fait l'objet de plusieurs études (Traoré *et al.*, 2009; Yapi *et al.*, 2013). L'aliment des animaux en élevage en claustration doit pouvoir couvrir les besoins des animaux en énergie, protéines, vitamines, oligoéléments et en fibres. Les fibres sont les polysaccharides non amylacés et les lignines non dégradés par la digestion enzymatique dans la première portion du tube digestif des monogastriques herbivores. Elles constituent ainsi un substrat essentiel pour la biocénose du gros intestin de l'animal. Leur fermentation dans le gros intestin contribue à assurer l'équilibre de cet écosystème digestif. Ainsi, lorsque le taux de fibres dans la ration est faible chez une espèce proche de l'aulacode du point de vue anatomique et physiologique telle que le lapin, il y'a une perturbation de l'équilibre de l'écosystème caecal (Kimsé, 2009; Kimsé *et al.*, 2012). Il s'en suit des troubles digestifs qui causent le plus souvent de nombreuses mortalités en élevage (Kimsé *et al.*, 2013). Les fibres ont également un effet sur la digestibilité. Elles permettent de réduire le temps de séjour des aliments dans l'ensemble du tube digestif. Chez le lapin, lorsque la teneur en fibres augmente de 22 à 40 g/kg, le temps de transit diminue de 12 h (Gidenne *et al.*, 2000).

Pour déterminer une teneur optimale de fibres dans la ration des aulacodes, des études ont été récemment réalisées. Ces travaux ont montré que l'aliment complet granulé pour l'aulacode en croissance doit contenir une teneur en fibres compris entre 17 et 21 % d'ADF (Yapi *et al.*, 2013). Cet intervalle permet de réduire les troubles digestifs chez l'animal. Toutefois, ces approches bien qu'indispensables, ont été réalisées uniquement sur les aulacodeaux au stade post-sevrage. Or l'aulacode de chair est élevé jusqu'à l'âge de 7 mois (3 kg) avant l'abattage et les reproducteurs jusqu'à 30 mois (Mensah *et al.*, 2013). Chez la femelle reproductrice de l'aulacode, les connaissances sur l'importance des fibres dans l'alimentation demeurent encore parcellaires. Chez la lapine par exemple, lorsque la teneur en fibres s'accroît (de 14 à 24 % d'ADF), la teneur en énergie digestible de l'aliment décroît ; par contre l'ingestion augmente de sorte que ni l'ingestion quotidienne d'énergie digestible, ni la productivité des lapines ne sont significativement modifiées.

Avec la perspective de production de viande d'aulacodes à des fins commerciales, les régimes alimentaires riches en fibres seront moins onéreux pour les éleveurs que les régimes plus concentrés. Notre étude se propose de déterminer le niveau maximum de fibres dans l'aliment qui minimise le coût de l'alimentation sans nuire aux performances de reproduction de l'aulacodine.

Matériel et méthodes

Cadre d'étude

L'expérimentation a été réalisée pendant 8 mois (du 26 Mars au 30 Novembre 2015) à Toumodi à l'Aulacoderie Centrale et d'Expérimentation de Toumodi (ACET). Cette localité de la Côte d'Ivoire est située à 198 km de la ville d'Abidjan. Toumodi est localisé entre les latitudes 6° 12 et 6° 50 Nord et les longitudes 4° 50 et 5° 20 Ouest. La végétation est celle de la zone de transition des forêts et des savanes. Le climat est de type équatorial de transition entre les climats soudanien et guinéen appelé climat baouléen.

Animaux, aliments et logements

Trente-deux (32) aulacodes femelles et huit (8) aulacodes mâles (*Thryonomys swinderianus*) âgés respectivement de 6 et 8 mois ont été sélectionnés pour la conduite de l'élevage. Ils ont été regroupés en 4 lots de 10 animaux en raison de 2 mâles de $2,5 \pm 0,4$ kg de poids vif moyen pour 8 femelles primipares de $1,7 \pm 0,3$ kg.

L'essai a été réalisé en deux phases. La première phase était la phase d'adaptation et d'accouplement. Elle a été réalisée dans des cages collectives (1 m x 0,5 m x 0,5 m) de 5 animaux par cage avec un ratio de lutte de 1 mâle pour 4 femelles. La deuxième phase était la gestation réalisée dans des cages individuelles (0,5 m x 0,4 m x 0,3 m) pour les femelles gestantes. Au cours de cet essai, les aulacodes ont subi une phase d'adaptation de l'aliment granulé. Cette phase s'est déroulée sur une période de 1 mois pendant laquelle une étape de transition alimentaire de 10 jours a été réalisée. Les aulacodines ont reçu les trois premiers jours 75 % de l'aliment de base (fourrage + complément) et 25 % de l'aliment à tester (granulé). Du 4^e au 6^e jour, chaque aliment a été distribué à 50 %. Puis, la ration de base est passée à 25 % et le granulé à 75 % les 7^e, 8^e et 9^e jours. Enfin, au 10^e jour, les aulacodines ont reçu uniquement que du granulé (100 %). Après la phase d'adaptation, les accouplements ont été réalisés pendant 37 jours. Quatre aliments composés complets expérimentaux granulés, contenant des niveaux croissants de fibres, ont été formulés. Ces aliments désignés par les termes ADF 14, ADF 18, ADF 22 et ADF 26 en référence à leurs teneurs en fibres proches respectivement de 14, 18, 22 et 26 % d'ADF (% de la MS) ont été distribués aux animaux jusqu'à la fin de la lactation (Tableau 1). L'aliment a été distribué à raison de 250 g et 300 g de granulés par animal respectivement durant la période de gestation et de lactation. L'eau a été distribuée à volonté.

Tableau 1: Proportion des ingrédients et composition chimique des aliments expérimentaux

Aliments	ADF 14	ADF 18	ADF 22	ADF 26
Lot	1	2	3	4
Proportions des ingrédients (% produit)				

brut)				
<i>Pennisetum purpureum</i>	29,2	39,9	50,7	61,4
(feuilles)				
Son de blé	6,2	8,5	10,8	13,1
Tourteau de coton	6,2	8,5	10,8	13,1
Maïs	44,1	31,1	18	5
Tourteau de soja	11,8	9,5	7,2	4,9
Farine de coquille d'huîtres	1	1	1	1
Sel	0,5	0,5	0,5	0,5
Prémix lapin*	1	1	1	1
<i>Total</i>	100	100	100	100
Composition chimique (en % produit brut)				
Matière sèche	89,92	90,03	90,76	90,84
Protéines	16,3	16,4	16,4	16,4
Amidon	27,8	20,5	13,3	6
NDF	29,1	36,3	43,5	50,8
ADF	14	18	22,1	26,1
ADL	2,1	2,8	3,5	4,1
Cellulose brute	13,6	17,4	21,3	25,2
Matière grasse	3,9	3,6	3,2	2,9
ENA	50,3	46	41,8	37,6
Calcium	0,53	0,57	0,6	0,64
Phosphore	0,39	0,43	0,47	0,5
Energie digestible (kcal/kg MS)	2652,45	2501,2	2350,1	2199,6

ADF : Acid Detergent Fibre; NDF : Neutral Detergent Fibre ; ADL : Acid Detergent Fibre ;
ENA : Extractifs Non Azotés

* minéraux et vitamines (/kg) : vit, E 3 ; vit, K3 0,15 ; vit B1 0,2 ; vit B2 0,5 ; vit B5 1 ; vit B6 0,2 ; vit B12 0,0011 ; vit PP 2,5 ; vit B9 0,2 ; vit H2 0,005 ; Cu 1 ; Fe 6,5 ; Zn 5 ; Mn 3 ; Se 0,009 ; Co 0,011 ; I 0,03 ; Chlorure de choline 10 ; Gallate de propyle ; Ethoxyquine ; vit A 10⁶UI et vit D3 10⁵ UI,

Mesure de la digestibilité apparente

La digestibilité a été déterminée selon la méthode de référence européenne de mesure de digestibilité in vivo établie pour le lapin (European Group on Rabbit Nutrition, 2001) adaptée à l'aulacode. Suite aux tests de gestation, les aulacodines gestantes ont été transférées dans des cages individuelles. Après 10 jours d'adaptation aux nouvelles cages, la mesure de la digestibilité a été effectuée au sein de chaque lot sur une période de huit jours. Pour chaque aulacode, les fèces ont été collectés chaque jour entre 7 h et 8 h du matin et conservés dans des sachets plastiques à -20 °C. Pour les fèces de chaque individu donné, la moitié du contenu des sachets a été séchée pendant 24 h à 80°C et conservée dans des flacons étanches, pour les analyses chimiques ultérieures. L'autre moitié a été séchée complètement à 103°C jusqu'à poids constant et pesée pour la détermination de la matière sèche (MS). L'aliment gaspillé a été également collecté et pesé (son taux de matière sèche a été déterminé). Le point essentiel a été de déterminer avec précision, le ratio MS ingéré /MS excrété, pour chaque femelle. Toutefois, en

début de la phase de mesure de digestibilité, il a été prélevé un échantillon de 200 g des aliments expérimentaux. Ces échantillons ont été conservés dans des pots en plastiques pour les analyses de leurs compositions chimiques.

Les performances de reproduction

Les données des paramètres de reproduction ont été enregistrées pendant les six mois d'élevage. Quatre paramètres ont été mesurés. Ce sont la fécondité, la fertilité, la prolificité et la mortinatalité. Le taux de fécondité des aulacodines (Tf) a été exprimé par le rapport du nombre total des aulacodeaux nés vivants (PNv) sur le nombre d'aulacodines mises à la reproduction (Fs). $Tf = \frac{PNv}{Fs} \times 100$

Le taux de fertilité (Tfer) a été exprimé par le rapport du nombre total de mise bas (Nmb) sur le nombre d'aulacodines mises à la reproduction (Fs). $Tfer = \frac{Nmb}{Fs} \times 100$

La prolificité des aulacodines (Pr) a été calculée par le rapport du nombre total d'aulacodeaux nés vivants ou morts (Nn) sur le nombre de mises bas (Nmb). $Pr = \frac{Nn}{Nmb} \times 100$

Le taux de mortinatalité (Tmn) a été calculé par le rapport du nombre d'aulacodeaux morts constaté à la mise bas (Nm) sur le nombre total d'aulacodeaux nés morts ou vivants (Nn). $Tmn = \frac{Nm}{Nn} \times 100$

Méthodes d'analyses chimiques

Matière sèche

Le taux de MS a été déterminé sur les aliments, les refus, l'aliment gaspillé et les fèces à l'aide d'une étuve à 103°C.

Dosage des fibres

Les résidus fibreux NDF (neutral detergent fibre), ADF (acid detergent fibre) et ADL (acid detergent lignin) ont été dosés sur les aliments (Van Soest *et al.*, 1991), avec un pré-traitement à l'alpha amylase pour les échantillons d'aliment.

Dosage des protéines brutes

La teneur en azote a été déterminée pour les aliments selon la méthode de combustion Dumas à l'aide d'un auto-analyseur Leco (modèle FP-428, Leco Coporation, St Joseph, MI, USA). Cette teneur a été convertie en protéines brutes (PB = N x 6,25).

Mesure de l'énergie brute

L'énergie brute (kcal/kg de MS) a été déterminée à l'aide d'un calorimètre adiabatique (PARR 1281, Illinois, USA). Le principe est basé sur la détermination de la quantité de chaleur dégagée par un échantillon lors d'une combustion complète.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques des résultats ont été effectuées à l'aide du logiciel statistique R version 3.3.1. Les effets de la teneur en fibres dans l'aliment sur l'ingestion, la croissance, la digestibilité et la taille des portées ont été traités par une analyse de variance à un facteur (le régime alimentaire). Les valeurs de poids à la naissance des aulacodines ont été soumises à l'analyse de variance à deux facteurs avec le régime et le sexe comme critères de classification. L'effet de l'interaction entre les deux facteurs a été testé. Lorsqu'une différence significative était identifiée, les moyennes ont été comparées et classées à l'aide du test de Turkey. L'impact du régime alimentaire sur les taux de fécondité, fertilité, prolificité, mortalité et la morbidité a été analysé et comparé deux à deux suivant la méthode Khi 2 (χ^2). Pour toutes les analyses statistiques, les effets étudiés ont été considérés significatifs au seuil de significativité de 5 %.

Resultats

Aucune mortalité liée à l'aliment et aucun signe de maladie digestive n'ont été observés pendant la gestation des aulacodines.

Effets du niveau de fibres dans l'aliment granulé sur l'ingestion et l'énergie digestible (Mensah *et al.*)

Pendant toute la durée de gestation, les animaux nourris avec les aliments ADF 14 et ADF 18 ont ingéré des quantités similaires d'aliment (90,5 g/j en moyenne, Tableau 2). Ce constat a été observé également entre les animaux nourris avec les aliments ADF 22 et ceux du ADF 26 (114,5 g/j en moyenne). L'ingéré moyen des aulacodines nourris avec les aliments ADF 22 ou ADF 26 ont été plus élevé de 1,3 fois que ceux des animaux nourris aux rations contenant 14 et 18 % d'ADF ($P < 0,01$). En revanche, il n'y a pas eu de différences significatives au niveau des ingérés en énergie digestible (Mensah *et al.*) des quatre lots ; l'ingéré moyen étant de 245,05 kcal/kg MS.

Effets du niveau de fibres dans l'aliment granulé sur la croissance des femelles gestantes

Le poids moyen des femelles n'a pas été influencé par la teneur en fibres. Aucune différence significative de poids n'a été observée pendant les accouplements. Le poids moyen des aulacodines des quatre lots au cours de la gestation était de 3,2 kg. Cependant, les animaux nourris à la ration ADF

26 (lot 4) ont enregistré un retard de croissance de 361 g par rapport aux femelles alimentées au ADF 22 (lot 3) entre la 11^e et 17^e semaine d'élevage après le début des accouplements ($P=0,03$). Pendant cette même période, les aulacodines des lots ADF 14 et ADF 18 ont enregistré un poids moyen de 2,77 kg.

Le gain moyen quotidien (GMQ) des femelles reproductrices tend à être influencée par le niveau de fibres dans l'aliment pendant toute la durée de gestation ($P=0,06$). Ce résultat est observé également pendant les six semaines qui suivent la fin des accouplements. Les gains de poids moyen des animaux ont été respectivement de 7,3 g/j et de 6,5 g/j en moyenne. Cependant, durant la période d'accouplements, les animaux du lot 4 ont enregistré une perte de poids de 2,21 g/j ($P<0,01$). Quant à ceux du lot ADF 14, ADF 18 et ADF 22, ils ont obtenu des gains de poids allant de 2 à 5,6 g/j. La plus grande vitesse de croissance a été enregistrée par les femelles des lots ADF 14 et ADF 18 (4,61 g/j en moyenne).

Effets du niveau de fibres dans l'aliment granulé sur l'indice de consommation (IC) et sur la digestibilité de la MS

L'indice de consommation (IC) des animaux du lot ADF 14 et ADF 18 a été plus bas que celui des animaux recevant les régimes ADF 22 et ADF 26 respectivement de 6,8 et 4,5 ($P<0,01$). L'IC des lots ADF 22 était équivalent à celui du lot ADF 26 avec une moyenne de 11,4 (Tableau 3). Les aliments ADF 14 et ADF 18 ont été mieux digérés que les rations ADF 22 et ADF 26. En effet, les coefficients d'utilisation digestive apparente (CUDa) de la matière sèche (MS) des aliments ADF 14 et ADF 18 étaient les plus élevés par rapport aux deux autres, mais étaient similaires entre eux (81,4 %). Le plus faible niveau de digestion de la MS de l'aliment a été obtenu avec la ration ADF 26 (71,1 %) ($P<0,01$).

Effets du niveau de fibres dans l'aliment sur les performances de reproduction des aulacodines

De manière générale, il n'y a pas eu d'effet significatif du niveau de fibres dans l'aliment sur les performances de reproduction des aulacodines. Les taux moyens de fécondité et de prolificité ont été respectivement 47,11 % et 52,32 %. En moyenne, 90,18 % des femelles ont mis bas pour un poids moyen de 3,2 kg par femelle en fin de gestation. Le nombre moyen de petits nés par femelle était de 3,6 avec 92,3 % de petits nés vivants (Tableau 4). Les poids des petits à la naissance étaient fonction du taux de fibres et du sexe de ceux-ci. En effet, les petits nés des femelles nourries à la ration ADF 26 pesaient à la naissance 30 g de moins ($P<0,01$) que les animaux issus des trois autres lots (ADF 14, ADF 18 et ADF 22). Cependant, il n'y avait pas eu de différence significative de poids à la naissance entre ces trois lots. Le

poids moyen des aulacodeaux à la naissance était de 142,6 g. Les petits de sexe mâle (aulacodeaux) pesaient 11,7 g de plus que les femelles (aulacodelles) ($P = 0,02$). Toutefois, le sexe ratio à la naissance était de 1/1.

Tableau 2 : Ingestion, poids moyens et gain moyen quotidien en fonction du régime alimentaire (g/j)

	Lots	Lot 1 (ADF 14)	Lot 2 (ADF 18)	Lot 3 (ADF 22)	Lot 4 (ADF 26)	EMC	Valeur de P
Energie digestible (kcal/kg MS)	2652,45	2501,2	2350,1	2199,6			
Ingéré d'aliment (g/j)	J1 à 23 ^e sem	91,16 ± 7,1 ^a	95,16 ± 7,7 ^a	110,8 ± 12, ^b	118,4 ± 7 ^b	77	< 0,01
Ingéré d'énergie digestible (kcal/j)	J1 à 23 ^e sem	242 ± 19	238 ± 19	260 ± 28	260 ± 15	447,3	0,16
Poids moyen (g)	Début des accouplements (J 0)	1881 ± 144	1890 ± 245	1938 ± 282	1953 ± 290	61151	0,92
	Fin des Accouplements (J 37)	2118 ± 211	2041 ± 148	2022 ± 306	1859 ± 263	57437	0,20
	Semaine 11	2346 ± 162 ab	2228 ± 183 ab	2343 ± 229 b	2071 ± 209 a	38814	0,04
	Semaine 17	2839 ± 184 ^{ab}	2707 ± 195 ^{ab}	2850 ± 298 ^b	2489 ± 298 ^a	61508	0,03
	Semaine 23	3286 ± 384	3095 ± 312	3236 ± 415	2803 ± 340	133050	0,10
Gain moyen quotidien (g/j)	Accouplements (5 sem)	5,6 ± 2,2 ^c	3,6 ± 3,3 ^{bc}	2 ± 2,1 ^b	-2,21 ± 1,6 ^a	5,67	<0,01
	5 ^e à 11 ^e sem	6,5 ± 2,7	5,3 ± 3,9	9,2 ± 3,3	4,9 ± 2,8	10,58	0,06
	11 ^e à 17 ^e sem	11,7 ± 1,7	11,4 ± 2,8	12,1 ± 5	9,9 ± 3,3	11,99	0,66
	17 ^e à 23 ^e sem	10,6 ± 6,5	9,2 ± 4,2	9,7 ± 3,8	9,4 ± 3,6	22,52	0,93
	J1 à 23 ^e sem	8,3 ± 2	7,2 ± 1,8	8,3 ± 3	5,3 ± 2	5,414	0,06

Moyenne ± Ecart-type ;^{a, b, c} : les valeurs d'une ligne ayant en exposant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ; EMC : Erreur des Moyennes des Carrées ; Sem :Semaine ; ADF14 : aliment contenant 14 % de fibres ; ADF18 : aliment contenant 18 % de fibres ; ADF22 : aliment contenant 22 % de fibres ; ADF26 : aliment contenant 26 % de fibres

Tableau 3: Digestibilité de la matière sèche, indice de consommation des aulacodines

Lots	Lot 1 (ADF 14)	Lot 2 (ADF 18)	Lot 3 (ADF 22)	Lot 4 (ADF 26)	EMC	Valeur de P
Poids (g)	2983 ± 228 ^b	2815 ± 220 ^b	2948 ± 327 ^b	2595 ± 306 ^a	74919	< 0,01
Ingestions (g)	91,16 ± 7,1 ^a	95,16 ± 7,7 ^a	110,8 ± 12, ^b	118,4 ± 7 ^b	77	< 0,01
CUDA de MS (%)	83,6 ± 3,08 ^c	79,2 ± 3,5 ^{bc}	74,5 ± 5,4 ^{ab}	71,1 ± 7,3 ^a	25,5	< 0,01
Indice de consommation	5,8 ± 1,5 ^a	7,9 ± 3,3 ^{ab}	12,6 ± 5,4 ^b	10,3 ± 4 ^b	0,14	< 0,01

Moyenne ± Ecart-type ; ^{a, b, c} : les valeurs d'une ligne ayant en exposant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ; EMC : Erreur des Moyennes des Carrées ; ADF14 : aliment contenant 14 % de fibres ; ADF18 : aliment contenant 18 % de fibres ; ADF22 : aliment contenant 22 % de fibres ; ADF26 : aliment contenant 26 % de fibres

Tableau 4 : Taux de fécondité, de prolificité, de fertilité, de mortinatalité et taille des portées des aulacodines

	Lot 1 (ADF 14)	Lot 2 (ADF 18)	Lot 3 (ADF 22)	Lot 4 (ADF 26)	Valeur de χ^2	Valeur de P
Taux de Fécondité (%)	51,6 ± 26,2	41,1 ± 13,9	41,1 ± 15,6	54,8 ± 21		0,48
Taux de Prolificité (%)	51,6 ± 26,2	46,9 ± 15,8	46,9 ± 24,5	63,9 ± 24,5		0,47
Taux de Fertilité (%)	FMB 100	87,5	87,5	85,71	1,17	0,76
Taux de Mortinatalité (%)	FV 0	12,5	12,5	14,29		
	Morts 9,1	4,35	13,04	4,35	1,71	0,63
	Vivants 90,9	95,65	86,96	95,65		
Taille des portées	Poids des aulacodines (g) 3286 ± 384	3095 ± 312	3341 ± 486	2901 ± 404	161263	0,16
	Nombre de petits nés 4,1 ± 2,1	3,3 ± 1,1	3,3 ± 1,2	3,8 ± 1,4	2,44	0,67

Moyenne ± Ecart-type ; FMB : Femelle ayant mise-bas ; FV : Femelle vide ; ADF14 : aliment contenant 14 % de fibres ; ADF18 : aliment contenant 18 % de fibres ; ADF22 : aliment contenant 22 % de fibres ; ADF26 : aliment contenant 26 % de fibres

Tableau 5: Poids moyens et nombre de petits nés vivants en fonction de l'aliment et du sexe

	Aliments				Sexes		Valeurs de P			
	AD F 14	ADF 18	ADF 22	ADF 26	Mâle	Femelle	EM C	Alimen t	Sex e	Alimen t x Sexe
Poids Moyens (g)	136 ± 3,9 ^b	142,2 ± 23,7 ^b	149,7 ± 21,6 ^b	116,8 ± 26,7 ^a	141,3 ± 28 ^a	129,6 ± 23 ^b	547	<0,01	0,02	0,49

Nombre de petits nés vivants	3,8	3,1 ±	3,3 ±	3,7 ±	1,86	1,50 ±	3,52	0,11	0,23	0,57
	± 2,5	1,5	1,2	1,6	± 1,1	1,2	3			

Moyenne ± Ecart-type ; ^{a, b} : les valeurs d'une ligne d'un facteur (aliments, sexes) ayant en exposant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ; EMC : Erreur des Moyennes des Carrées ; ADF14 : aliment contenant 14 % de fibres ; ADF18 : aliment contenant 18 % de fibres ; ADF22 : aliment contenant 22 % de fibres ; ADF26 : aliment contenant 26 % de fibres

Discussion

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ont montré que l'ingestion alimentaire chez l'aulacode augmente avec le niveau de fibres dans la ration. Cette hausse de l'ingestion serait due en partie à la réduction du temps de séjour du bol alimentaire dans le caecum lorsque le taux de fibres augmente. Ce fait a été observé chez le lapin qui a une anatomie et une physiologie digestive assez proche de celle de l'aulacode (Gidenne *et al.*, 2000). Ce résultat obtenu sur l'ingestion pourrait également s'expliquer par la variation de l'énergie digestible contenue dans l'aliment en fonction du taux de fibres. Lorsque la ration est pauvre en fibres et riche en énergie, l'ingéré moyen d'aliment des animaux pour couvrir leurs besoins en énergie est faible. Par contre lorsque le niveau de fibres est élevé, les animaux augmentent leur ingestion pour compenser la faible concentration énergétique de l'aliment. Ce constat est en accord avec les observations faites chez le lapin (Gidenne *et al.*, 2009). Les valeurs d'ingestion obtenues dans cette étude sont inférieures à celles de Traoré en 2010 (244,5 g MS) dont les aliments granulés étaient plus fibreux (32 % d'ADF).

Pour ce qui est de la différence de gain moyen quotidien (GMQ) signalée lors des accouplements, le facteur incriminé pourrait être le stress provoqué par le comportement sexuel brutal du mâle (Soro, 2007). L'égalité des poids observée par la suite démontre que les aliments granulés expérimentaux renferment des qualités nutritionnelles (aliments iso protéiques avec 16,4 % de protéines brutes).

Plus l'indice de consommation (IC) des animaux est faible, plus le rendement est meilleur. C'est le cas des rations ADF 14 (lot 1) et ADF 18 (lot 2) qui ont été les plus valorisés. Ceci est expliqué par le fait que les aulacodines des lots 1 et 2 ont ingéré de faibles quantités d'aliments (90,5 g/j) pour obtenir des poids similaires à ceux des lots 3 et 4. Ce résultat est quatre fois meilleur que celui obtenu par Traoré en 2010 (26,4 unité). Toutefois, ces mêmes femelles ont mieux digéré leurs aliments respectifs. Les résultats de digestibilité enregistrés corroborent avec ceux de Wogar

(2011) qui a relevé une digestibilité de la MS de 85,75 % avec un aliment contenant 14 % de fibres brutes.

De nombreuses études ont montré l'action bénéfique des fibres sur l'activité des microorganismes du caecum et sur la santé digestive chez les rongeurs (Gidenne, 2003; Gidenne & Garcia, 2006; Yapi, 2013). Le bilan sanitaire enregistré au cours de cette étude (aucune mortalité), pourrait démontrer la qualité des aliments utilisés. Cette remarque justifierait le fait que la valeur critique (minimale) de teneurs en fibres chez les aulacodines en reproduction est inférieure à 14 % d'ADF. Ceci est en accord avec les observations de Yapi *et al.*, (2013). Qualifiés de monogastriques herbivores, les aulacodes ont un caecum qui renferme en majorité des microorganismes fibrinogènes (Yapi, 2013). L'entretien de l'environnement caecal passe par la quantité de fibres alimentaires dans la ration disponible pour le métabolisme de ces agents microbiens non pathogènes.

Les résultats de cette étude montrent également que le nombre moyen de petits nés est de 3,6 aulacodeaux par femelle. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les femelles reproductrices de cette étude étaient à leur première mise-bas (primipares). Ce constat confirme les résultats de Soro (2007), de Ngoula *et al.*, (2009) et de Traoré (2010). Ces auteurs avaient respectivement obtenu chez des primipares, une taille moyenne de portée de $3,8 \pm 0,5$; $4,4 \pm 1,4$ et $4 \pm 0,3$. Les petits nés des femelles alimentées avec l'aliment à haute teneur de fibres (ADF 26) ont obtenu les plus faibles poids à la naissance. Ce constat, en plus des autres résultats mentionnés ci-dessus, signifierait que le taux 26 % d'ADF dépasse le seuil optimal de fibres dans l'aliment chez l'aulacodine en reproduction. Le dimorphisme sexuel observé à la naissance des petits est cohérent avec les résultats de Fantodji et Soro, (2004) et de Soro (2007) qui ont trouvé des poids moyens à la naissance de 177 ± 2 g pour les mâles et de 152 ± 2 g pour les femelles.

En ce qui concerne les taux de fécondité, de prolificité, de fertilité et de mortinatalité, l'absence de différences significatives entre les lots serait la conséquence du nombre de femelles utilisés pour l'étude (huit par lots) ; car plus le nombre d'animaux (échantillons) augmente, plus des différences sont révélées. Les taux enregistrés diffèrent des résultats de Soro (2007) et d'Ettian *et al.*, (2010). En effet, Soro avait obtenu un taux de prolificité de 70 % et 83,33 % comme taux fertilité. Le taux de fécondité enregistré par Ettian était de 84,72 %. Quant à la mortinatalité observée dans cette étude, les causes pourraient être la mort par asphyxie (dystocie) ou le cannibalisme pratiqué par les aulacodines. Les taux de mortinatalité enregistrés sont meilleurs par rapport aux taux allant de 0 à 25 % déterminés par Traoré (2010).

Conclusion

Au terme de ce travail, il ressort que les aulacodines en gestation extériorisent mieux les aliments contenant 14 % et 18 % de fibres (ADF 14 et ADF 18). Ces deux aliments ont permis d'enregistrer les meilleurs indices de consommation ($5,8 \pm 1,5$ et $7,9 \pm 3,3$) et une digestion optimale de la matière sèche ($83,6 \pm 3,08$ % et $79,2 \pm 3,5$ %). En revanche, de manière générale, le poids moyen des femelles reproductrices ainsi que le GMQ n'ont pas variés significativement. De plus, à l'instar du poids moyen des petits à la naissance, la fourchette de teneurs en fibres utilisée (14 à 26 %) n'a pas influencé les paramètres de reproduction : le taux de fécondité, de fertilité, de prolificité, de mortinatalité et la taille des portées. Bien que, le sexe ratio à la naissance soit de 1/1, les aulacodeaux ont enregistré un poids plus élevé que celui des aulacodelles.

Les travaux de recherche en cours sont axés sur la détermination d'une teneur optimale de fibres dans les rations pour les aulacodes. Ces recherches émanent des travaux réalisés par (Yapi, 2013) qui a défini un intervalle de taux de fibres (17 à 21 % d'ADF) pour la phase croissance. Lequel intervalle permet d'obtenir un bon compromis entre santé digestive et vitesse de croissance. En outre, l'évaluation de l'aspect qualité de la viande d'aulacode nourris avec les aliments granulés est envisagée.

Des études approfondies permettront d'évaluer l'impact de ces aliments granulés sur l'écosystème caecal des animaux en croissance et en reproduction. Aussi, serait-il intéressant de tester ces aliments dans les élevages en milieu rural dont l'effectif d'animaux est plus important.

Remerciements

Cette étude a été réalisée suite au financement du Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA) de Côte d'Ivoire. Nous lui adressons nos sincères remerciements. Nous remercions également l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER) et la Société Agro-piscicole de la Mé pour leurs franches collaborations.

References:

1. Ettian, M. K., Babatoundé, S., Foua-bi, K., Mensah, A. G., & Fantodji, A. (2010). Influence de l'alimentation sur des paramètres de reproduction chez des aulacodines (*Thryonomys swinderianus*) élevés en captivité dans le département de Grand-Lahou en Côte d'Ivoire. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 68, 1-11.
2. European Group on Rabbit Nutrition. (2001). Technical note: Attempts to harmonise chemical analyses of feeds and faeces, for rabbit feed evaluation. *World Rabbit Sciences*, 9, 57-64.

3. Fantodji, A., & Soro, D. (2004). *L'élevage d'aulacodes : Expérience en Côte d'Ivoire* (les éditions du Gret. ed.). Paris.
4. Gidenne, T., (2003). Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention : respective role of low-digested and digestible fibre. *Livest. Prod. Sci.*, 81, 105-117.
5. Gidenne, T., Combes, S., Feugier, A., Jehl, N., Arveux, P., Boisot, P., Briens, C., Corrent, E., Fortune, H., Montessuy, S., & Verdelhan, S. (2009). Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal*, 3, 509-515.
6. Gidenne, T., & Garcia, J. (2006). Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. *Recent advances in rabbit sciences*, 229-238.
7. Gidenne, T., Pinheiro, V., Falcao, E., & Cunha, L. (2000). A comprehensive approach of the rabbit digestion : consequences of a reduction in dietary fibre supply. *Livest. Prod. Sci.* (64), 225-237.
8. Kimsé, M. (2009). *caractérisation de l'écosystème caecal et santé digestive du lapin : contrôle nutritionnel et interaction avec la levure probiotique Saccharomyces cerevisiae*. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse, France.
9. Kimsé, M., Bayourthe, C., Monteils, V., Fortun, L. L., Cauquil, L., Combes, S., & Gidenne, T. (2012). Live yeast stability in rabbit digestive tract : Consequences on the caecal ecosystem, digestion, growth and digestive health. *Animal Feed Science and Technology*, 173, 235-243.
10. Kimsé, M., Soro, D., Bléyé, N. M., 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 and Chemical Sciences*, 7 (3), 1234-1242.
11. Mensah, A. G., Mensah, D. K. C. R. E., & Pomalégny, B. C. (2007). *Guide pratique de l'aulacodiculture*. Benin: Bibliothèque Nationale du Bénin.
12. Mensah, A. G., Pomalégny, S. C. B., Adjovi, A. N. R., Mensah, E. R., Guedou, M. S. E., & Koudande, O. D. (2013). Aulacodiculture : une alternative pour la sécurité alimentaire et la préservation de la faune sauvage en Afrique de l'Ouest. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 11, 113-128.
13. Ngoula, F., Meutchieye, F., Kenfack, A., Defang, H. F., Awah-Ndukum, J., Manfouo, Z., & Tchoumboué, J. (2009). Performances zootechniques de *Thryonomys swinderianus* en captivité en zone d'altitude. *Archivos de Zootecnia*, 223 (58), 441-449.

14. Soro, D. (2007). *Stratégies de conduite de l'élevage pour l'amélioration des performances de reproduction des aulacodes en Côte d'Ivoire : étude intégrée de la physiologie reproductrice de l'aulacodin*. Thèse de doctorat, Université Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire.
15. Soro, D., Fantodji, A., & Tre-Yavo, M. (2009). Caractéristiques spermatisques et maturité des gonades des aulacodes mâles d'élevage en Côte d'Ivoire. *Revue Elevage Médecine Vétérinaire*, 160 (1), 44-53.
16. Traoré, B. (2010). *Analyse de quelques activités enzymatiques digestives et influence d'aliments complets granulés sur des performances zootechniques de l'aulacode (Thryonomys swinderianus) d'élevage. Alimentation, performance de croissance et de reproduction de l'aulacode*. Thèse de Doctorat, Université Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire.
17. Traoré, B., Mensah, A. G., & Fantodji, A. (2009). Influence de la forme physique des aliments sur la croissance et le rendement en carcasse de *Thryonomys swinderianus* à trois stades physiologiques. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (65), 1-31.
18. Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
19. Wogar, G. S. I. (2011). Performance of gestating grasscutters (*Thryonomys swinderianus*) fed cassava-based die with grated proteins level. *Asian Journal of Animal Sciences*, 5 (6), 373-380.
20. Yapi, 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, Université de Toulouse, France.
21. Yapi, M. Y., Zongo, D., & Iritié, B. M. (2013). Effet d'une réduction simultanée de taux de fibres et de protéines brutes de la ration sur la santé et la croissance de l'aulacode. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7 (6), 2264-2274.
22. Zouh Bi, F. A., Touré, A., Komoin, O. C., Coulibaly, M., & Fantodji, A. (2013). Parasites gastro-intestinaux de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, Temminck, 1827) au sud de la Côte d'Ivoire. *Revue Medecine vétérinaire*, 164 (6), 312-318.