

COMMUNICATION N° 1

Valorisation du résidu de transformation de pomme cajou dans la provende pour l'alimentation des lapins en croissance. (2015). In : *Adjanooun A., Ahoyo-Adjovi N.R., Djègo J.G., Dossou R., Mensah G.A. (Editors), Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin), Abomey-Calavi, 23 – 25 novembre 2015, Dépôt Légal N° 8693 du 26 mai 2016, 2^{ème} trimestre – ISBN : 978-99919-2-269-0 Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, p. 167.* Aboh A.B., **Padonou S.W.**, Atchade T.G.S, Mensah G.A.



République du Bénin

Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche

Secrétariat Général du Ministère

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin



Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin)

Abomey-Calavi les 23, 24 et 25 novembre 2015



Editeurs

Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor René
Dr DJEGO Julien Gaudence
MSc. Ir. DOSSOU Romuald
Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire

**Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial
du Programme de Productivité Agricole en
Afrique de l'Ouest
(PPAAO-Bénin)**

Abomey-Calavi les 23, 24 et 25 novembre 2015

**Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor René
Dr DJEGO Julien Gaudence
MSc. Ir. DOSSOU Romuald
Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire**

Comité scientifique :

Dr Ir. ADJANOHOOUN Adolphe	Maître de Recherche (CAMES), Fertilité des sols et nutrition des plantes
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor R.	Chargé de Recherche (CAMES), Agroéconomie
Pr. Dr BABAMOOUSSA Lamine	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Biologie moléculaire
Dr Ir. BIAOU Gauthier	Maître de Conférences des Universités (CAMES), Agroéconomie
Dr DJEGO DJOSSOU Sylvie	Maître Assistant des Universités (CAMES), Zoologie et Ecologie animale
Dr DJEGO Gaudence Julien	Maître de Conférences des Universités (CAMES), Botanique et Ecologie végétale
Dr Ir. DJINADOU IGUE Kouboura A.	Chargée de Recherche (CAMES), Agrosociologie et Genre et Développement
Pr. Dr Ir. GLELE KAKAÏ Romain Lucas	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Foresterie, Biométrie et Biomathématique
Pr. Dr Ir. HOUNHOUGAN Djidjoho Joseph	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Sciences alimentaires
Dr Ir. IGUE Mouïnou	Maître de Recherche (CAMES), Agropédologie
Dr Ir. MENSAH GuyApollinaire	Directeur de Recherche (CAMES), Zootechnie et Faune
Dr Ir. SIKIROU Rachidatou	Maître de Recherche (CAMES), Phytopathologie

Comité Technique:

Dr Ir. ADJANOHOOUN Adolphe
Dr DJEGO DJOSSOU Sylvie
Dr DJEGO GaudenceJulien
Dr Ir. MENSAH GuyApollinaire

Editeurs :

Dr Ir. ADJANOHOOUN Adolphe
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor René
Dr DJEGO Julien Gaudence
MSc. Ir. DOSSOU Romuald
Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire

Dépôt légal N° 8693 du 26 mai 2016, 2^{ème} trimestre – ISBN: 978-99919-2-269-0

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

TABLE DES MATIERES

PRÉFACE.....	6
LISTE DES AUTEURS.....	7
AGROFORESTERIE ET HORTICULTURE	9
Renforcement des capacités des pépiniéristes pour la production de plants greffés d'anacardiers dans les zones productrices d'anacarde au Bénin.....	10
Vulgarisation des techniques de gestion et d'entretien des plantations d'anacardiers dans les communes de Tchaourou, Parakou, N'Dali, Bembèrèkè, Sinendé, Nikki, Kalalé et Pèrèrè.....	12
Expérience de Partenariat Public-Privé pour le renforcement de la capacité de production de plants greffés d'anacardiers au Bénin	17
Evaluation des paramètres agronomiques à sept mois après plantation (MAP) de variétés améliorées de bananiers plantains introduites au Bénin.....	21
ECONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALE.....	45
Caractérisation des systèmes de production à base de maïs pratiqués dans chaque zone agro-écologique du Bénin	46
Répertoire des systèmes de production à base de maïs selon le genre dans les zones agro-écologiques du Bénin	66
Analyse de la perception paysanne et rentabilité financière des technologies post-récolte de riz mises au point au Bénin	113
Incidence de l'hétérogénéité variétale sur la rentabilité financière et économique de la culture d'Ananas comosus ((L.) Merrill) en plantation monospécifique en République du Bénin	120
Estimation et décomposition de l'inefficacité économique des producteurs de maïs au Bénin : Une approche de fonction de distance directionnelle.....	127
Déterminants et probabilités d'adoption de quatre variétés hybrides chinoises de maïs par les acteurs au Bénin.....	139
PRODUCTIONS ANIMALE ET HALIEUTIQUE	147
Incorporation du tourteau de coprah, de la farine et du son de maïs pour le grossissement des juvéniles de <i>Macrobrachium vollehovenii</i> (Herklots, 1857) en captivité	148
Vulgarisation de la technique de production des alevins monosexes de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) de bonne qualité dans le département de l'Atlantique.....	166
Valorisation du résidu de transformation de pomme cajou dans la provende pour l'alimentation des lapins en croissance	167
Inventaire des aliments et pratiques de nourrissage et de rationnement des tilapias et poissons chats africains ou silures noirs d'élevage au Bénin	173
Évaluation de l'indice de consommation et de la digestibilité alimentaire des aliments à base de produits et sous-produits de maïs chez l'aulacode d'élevage	186
Caractéristiques de la carcasse de coquelets nourris avec des aliments à base de quatre variétés de maïs au Bénin	193
Valorisation de deux variétés de maïs (blanc et jaune) dans l'alimentation des larves et alevins du tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en élevage.	197

PRODUCTION ET PROTECTION VÉGÉTALE	205
Performance de quatre variétés de maïs (<i>Zea mays L.</i>) hybrides chinoises sous la pression des maladies au sud, centre et nord Bénin	206
Effet de la combinaison des champignons mycorhyziens, des rhizobactéries PGPR et du « Chitosane » sur la croissance et le rendement en grains du maïs (<i>Zea mays L.</i>)	224
Efficacité des herbicides Topstar et Tripro sur les adventices du riz dans les départements du Mono et du Couffo au sud-ouest du Bénin	235
Contrôle des mauvaises herbes en riziculture au moyen du Garil (herbicide de post-levée) et du Topstar (herbicide de prélevée) dans les départements du Borgou et de l'Alibori au nord-est du Bénin	236
Rentabilité financière et contrôle des adventices en riziculture non irriguée de bas-fond par Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l) au Nord-Ouest du Bénin.	237
Diversité et distribution des nématodes parasites d'ananas (<i>Ananas comosus</i>) au centre et au sud-ouest du Bénin	243
GESTION INTÉGRÉE DE LA FERTILITÉ DU SOL	253
Gestion de la toxicité ferreuse du riz avec des variétés tolérantes et la fertilisation en silice au Sud-Bénin	254
Réponse de l'ananas à la fertilisation minérale: Cas du Sud-Bénin	268
Performances agronomiques de l'engrais organique « AgroBio » sur quatre variétés de tomate de la sous-région Ouest-Africaine dans les conditions du Sud-Bénin	273
Effet de la fertilisation minérale sur la productivité et la résistance du riz à la pyriculariose causée par <i>Magnaporthe grisea</i> (Herbert) Barr au Nord-Bénin	280
Aptitude climatique et état de fertilité des sols des différentes zones agroécologiques pour la production du maïs au Bénin	293
Amélioration de la germination et de la croissance en serre du maïs par la combinaison de rhizobactéries PGPR à un dérivé de la chitine, le Chitosane	316
AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE ET SÉLECTION	331
Performances technologiques de quatre variétés de maïs hybrides chinoises introduites au Bénin	332
Performances agronomiques de quelques variétés de maïs hybrides introduites au Bénin	339
Performances agronomiques des variétés de riz de bas fonds de type NERICA et de type hybride tolérants la submersion au Bénin et leur adaptabilité en fonction du type de submersion	344
Evaluation de la tolérance de quelques variétés de riz de bas-fonds à la submersion au stade de plantule	350
Evaluation préliminaire agro-morphologique de quelques variétés de tomate améliorée dans les conditions agro-écologiques du Sud Bénin	353
Diversité morphologique des cultivars locaux et variétés améliorées de maïs (<i>Zea mays L.</i>) au centre et au nord du Bénin	362
Sélection variétale participative et promotion des variétés de riz tolérant l'inondation dans les zones agro-écologiques du Bénin	375
Sélection participative des variétés améliorées de maïs dans les différentes zones agro-écologiques du Bénin	380
Genetic diversity of cultivated maize (<i>Zea mays</i>) accessions from Benin	397

TRANSFORMATION ET POST-RÉCOLTE	411
Comparaison de quelques techniques d'extraction pour l'amélioration de la production et de la qualité du jus de pommes d'anacarde	412
Valorisation de la coque des noix cajou à travers l'extraction du baume de cajou et l'utilisation du résidu de pressage comme brique combustible	419
Transformation thermochimique des coques déchets d'anacarde en gaz, charbon et biocarburant	424
Production du vinaigre à partir de la pomme cajou.....	431
Comparaison de quelques techniques d'extraction pour l'amélioration de la production et de la qualité du jus de pommes d'anacarde	438
Caractérisation technologique et nutritionnelle des cultivars locaux et des variétés améliorées de maïs (<i>Zea mays L.</i>) cultivés au Sud-Bénin.....	445
Evaluation des performances d'un séchoir hybride pour le séchage du yèkè-yèkè et du gambali-lifin (farine de maïs décortiquée et dégermé) au Bénin	450
Technologie de production du yèkè-yèkè enrichi au soja (<i>Glycine max</i>), au niébé (<i>Vigna unguiculata</i>) ou au voandzou (<i>Voandzou subterranea</i>).....	455
Amélioration de la technologie traditionnelle de production du gambari-lifin	467
Effet de la méthode de battage et de séchage sur la qualité de riz décortiqué	478
Evaluation technico-économique de la performance de l'utilisation de deux modèles de kits d'étuvage du riz au Bénin	485
Evaluation des pertes en riz paddy dues aux pratiques de post-récolte au Sud-Bénin	491
CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	497
Changements climatiques et gestion des ressources pastorales en zone agropastorale dans la commune de Banikoara au nord-est du Bénin	498
Détection des changements climatiques dans la commune de Banikoara au nord-est du Bénin	510

PREFACE

Le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO), conçu par la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), coordonné par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF/WECARD) avec le financement de la Banque Mondiale, est mis en œuvre dans treize (13) des quinze (15) pays de l'espace CEDEAO à travers quatre (04) composantes. Deux (02) des quatre (04) composantes sont essentiellement axées sur la génération, la diffusion et l'adoption des innovations dans un contexte de changement climatique.

Au Bénin, le PPAAO est coordonné par le Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD). Il appuie la filière maïs, la filière riz, la filière ananas, la filière anacarde et la filière produits aquacoles. Dans ce cadre, le PPAAO a financé des projets de recherche-développement et des projets de pré vulgarisation des innovations, mis en œuvre par les institutions composantes du Système National de Recherches Agricoles (SNRA).

La capitalisation des acquis des différents projets de recherche-développement et de pré vulgarisation est nécessaire. C'est ce qui justifie l'organisation les 23, 24 et 25 novembre 2015 à Abomey-Calavi de l'Atelier Scientifique Spécial PPAAO.

L'Atelier Scientifique Spécial PPAAO, qui a réuni quatre-vingt-neuf (89) personnes dont 24,72% de femmes provenant de treize (13) institutions, a permis (i) d'analyser de façon critique, par les chercheurs du SNRA, les résultats de recherche obtenus, (ii) de décider des thèmes à présenter au Comité Régional de Recherche et de Développement (CRRD) et (iii) de capitaliser les acquis de recherche sous forme d'actes.

Ainsi, le présent document, intitulé « Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin) », présente sur 521 pages, les 52 communications présentées. Ces présentations sont réparties comme suit : le maïs avec dix-huit (18) communications, le riz avec onze (11) communications, les cultures maraîchères avec deux (02) communications, l'ananas avec trois (03) communications, l'anacarde avec huit (08) communications, le bananier-plantain avec une (01) communication, la viande avec une (01) communication, le poisson avec trois (03) communications et cinq (05) communications sur des thèmes transversaux tels la socio-économie et les changements climatiques.

J'adresse mes sincères compliments à toutes les personnes morales et physiques qui, à un titre ou à un autre, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration du présent document très fourni. Mes remerciements vont surtout au Directeur Scientifique de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) et à toute son équipe qui ont organisé et conduit tout le processus depuis l'appel à communications jusqu'à l'édition du document. J'abrite l'espoir que ce document contribuera à l'avancée de la science.

Bertin ADEOSSI,
Coordonnateur du ProCAD

LISTE DES AUTEURS

1.	ABOH A. B.	51.	COFFI A. D. N. E.	101.	OLOUKOI L.
2.	ACHIGAN DAKO E.	52.	D'ALMEIDA A. F. M.	102.	PADONOU E.G
3.	ADANDONON A.	53.	DAGBENONBAKIN G.	103.	PADONOU S. W.
4.	ADANDONON A.	54.	DAKE J.	104.	POMALEGNI S. C. B.
5.	ADEGBOLA Y. P.	55.	DAN C.	105.	SABAI K.
6.	ADEGUELOU R. K.	56.	DANSOU V.	106.	SAGBOHAN J.
7.	ADJANOHOOUN A	57.	DEDEHOUANOU H.	107.	SAÏDOU A.
8.	ADJE C	58.	DJENONTIN J. P.	108.	SAVADOGO K.
9.	AFFOKPON A.	59.	DJIVOH H.	109.	SEIDOU H.
10.	AGBANGLA C.	60.	DOSSOU J.	110.	SEMASSA A. J.
11.	AGBESSI L	61.	DOSSOUMOU E.	111.	SENON V.
12.	AGBOBATINKPO B.P.	62.	GANDJI H.	112.	SENOUVO A. M. P.
13.	AGBODJATO N.A.	63.	GANGBE L.	113.	SIE M.
14.	AGLINGLO L.	64.	GAOUEF.	114.	SIKIROU R.
15.	AGNOUN Y.	65.	GBENOU J. D.	115.	SILUE D.
16.	AGOSSOU K.	66.	GODJO T.	116.	SINA H.
17.	AHISSOU H.	67.	GUEDOU M. S. E.	117.	SINGBO A. G.
18.	AHOHUENDO B.C	68.	HINVI J. C.	118.	SINSIN B.
19.	AHOUNENOU J.	69.	HLASSAME A.	119.	SODJINOU E.
20.	AHOUNOU J-L.	70.	HOUNDONOUGBO F.	120.	SODJINOU M.
21.	AHOYO ADJOVI N.	71.	HOUNGBO E.	121.	TAGUTCHOU J.-P.
22.	AÏHOU K.	72.	HOUNKPEVI D.	122.	TAÏWO N.
23.	AÏSSAN A. N.	73.	HOUNMENOUC.	123.	TEKA O.
24.	AKAKPO C.	74.	HOUSSOU P. A. F	124.	TENTE B.
25.	AKISSOE N.	75.	IDRISSOU TOURE M.	125.	TOSSOU C. C.
26.	AKONDE F-X	76.	IGUE A. M.	126.	TOSSOU Y. C. N.
27.	AKPODJI C. M. M. R.	77.	IHEMEHEME U.E.	127.	VENUPRASAD R.
28.	ALLAGBE C. M.	78.	KAMIROU C. S.	128.	VODOUHE M.
29.	AMADJI G.L.	79.	KANMADOZO C	129.	YACOUBOU M.
30.	AMAGNIDE A.	80.	KODJO S	130.	YALLOU C. G.
31.	ANATO V.	81.	KOGBETO M-J	131.	YEDOMONHAN H.
32.	ANIHOUVI V.B.	82.	KOTCHONI S.	132.	YEHOUENOU E.
33.	APLOGAN D.	83.	KOUKE R.	133.	ZANDJANAKOU-TACHIN M.
34.	ASSANI R.	84.	KUIVON DOHOU S.	134.	ZOCLI B.
35.	ASSOGBA KOMLAN F.	85.	LALEYE P.		
36.	ASSOGBA S.	86.	LOKOSSOU B.		
37.	ATCHADE T. G.S.	87.	MALIKI R.		
38.	ATTA M.	88.	MENSAH A. C. G.		
39.	AZELOKONON O.	89.	MENSAH G. A		
40.	BABA-MOUSSA L.	90.	METOHOU R.		
41.	BADOU A.	91.	MONGBO L. R.		
42.	BELLO I.	92.	MOUSSIBAOU O. S.		
43.	BELLO S.	93.	NAQUIN P.		
44.	BERTIN P.	94.	N'DJOLOSSE K.		
45.	BOKONON-GANTA A.H.	95.	NONFON R. C.		
46.	BOUKARI A.S.	96.	NOUMAVO P.A.		
47.	CAPO-CHICHI D. B. E.	97.	NOURATOU B.		
48.	CHABI R.B.	98.	OGOOWALE E.		
49.	CHIKOU A.	99.	OKE L. D. J O.		
50.	CHRYSOSTOME C.	100.	OLOU D.		

Valorisation du résidu de transformation de pomme cajou dans la provende pour l'alimentation des lapins en croissance

A. B. Aboh¹, S. W. Padonou², T. G.S. Atchade¹, G. A. Mensah¹

¹ Laboratoire de Recherche en Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette principale, Cotonou, Bénin - ² Programme Technologie Agricole et Alimentaire, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 128 Porto-Novo, Bénin

Résumé

La pomme cajou constitue un sous-produit agricole disponible au Bénin en quantité dont une petite partie est transformée en jus pour la consommation humaine. Cependant, le résidu issu de cette transformation est sans importance économique jusqu'à présent. Pour la valorisation de ce résidu de transformation de la pomme cajou, son séchage solaire a été réalisé avant son incorporation dans l'aliment concentré des lapins. Le séchage solaire du résidu de la transformation de la pomme cajou a permis sa conversion en un produit stabilisé ayant une valeur alimentaire intéressante. Les aliments testés R0, R10, R20 et R30 comportaient respectivement 0, 10, 20 et 30% de résidu de la transformation de la pomme cajou séché. L'expérimentation a été faite avec 20 lapins âgés de 45 jours. Les résultats ont montré que la digestibilité de la matière sèche (MS) a varié de 56 à 59% et a été similaire pour les aliments contenant ou non du résidu de la transformation de la pomme cajou séché. La digestibilité de matière azotée totale a varié de 52 à 69%. Elle a été plus élevée pour l'aliment témoin R0. La consommation journalière d'aliment à base du résidu de la transformation de la pomme cajou séché a varié de 56 à 71 g MS/lapin. Le meilleur gain moyen quotidien (GMQ) de 19 g/j a été obtenu avec l'aliment témoin et les indices de consommation alimentaires sont similaires pour les aliments. Le recyclage de sous produits de la pomme cajou dans l'alimentation des lapins constitue alors une technologie d'appoint pour les agro-éleveurs en vue de la réduction du coût élevé des aliments et de la valorisation de ce sous-produit.

Mots clés : Pomme d'anacarde, Ingestion, digestibilité, gain moyen quotidien, indice de consommation

INTRODUCTION

La production de l'anacarde (*Anacardium occidentale*) s'est intensifiée ces dernières années au Bénin (Gnonlonfin *et al.*, 2010a et 2010b). La production de la pomme cajou ou le faux fruit est estimée à plus de 200 000 tonnes par an (Tandjiékpon *et al.*, 2003). Malheureusement, à la récolte de la noix, la pomme cajou est délaissée dans les champs sans une valorisation appropriée (Aboh *et al.*, 2011). Jusqu'à présent la consommation de la pomme brute ou sous la forme transformée ne dépasse pas 10% de la production totale. Ce qui indique pratiquement une perte post-récolte annuelle d'environ 90% de la production, alors qu'elle peut être valorisée en alimentation animale. En effet, la valeur alimentaire de la pomme cajou en pourcentage de matière sèche (12,32% MS) est de l'ordre de 3,5 à 10,85% de fibres totales ; 30,6 à 54,7% de sucre total (glucose) ; 30,8 mg/100 g de vitamine C et de 12,48 MJ/Kg d'énergie et des minéraux (Morton, 1987 ; Lakshmipathi *et al.*, 1990). La teneur en eau élevée fait que la pomme cajou a une fermentation rapide qui constitue la difficulté majeure liée à sa valorisation dans l'alimentation animale. Cependant, son utilisation a été signalée dans l'alimentation des lapins (Famino *et al.*, 2003). L'objectif de l'étude a été d'améliorer l'évolution pondérale des lapins en croissance nourris avec des rations alimentaires à base de résidu de la pomme cajou au Bénin.

MILIEU D'ETUDE

L'expérimentation en alimentation a été conduite en station dans la lapinerie du Laboratoire des Recherches Zootechniques, Vétérinaires et Halieutiques (LRZVH) du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), situé dans la Commune d'Abomey-Calavi, département de l'Atlantique. Le département de l'Atlantique a un climat Sub-équatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses de mars à fin juillet et de mi-septembre à début décembre, et deux saisons sèches d'août à mi-septembre et de début décembre à mars (INSAE, 2004). La pluviométrie moyenne annuelle est voisine de 1.200 mm dont 700 à 800 mm pour la grande saison pluvieuse et 400 à 500 mm pour la petite saison des pluies (INSAE, 2004). Une diminution du niveau des précipitations est notée du Nord vers le Sud et de l'Est vers l'Ouest. Les températures moyennes mensuelles varient entre 27 et 31 °C (INSAE, 2004).

MATERIEL ET METHODES

Ingrédients alimentaires et aliments expérimentaux

Les résidus de transformation de pommes cajou mûres ont été collectés dans le département des Collines. Ces résidus ont été obtenus après extraction du jus contenu dans la pomme cajou ; jus destiné à la consommation humaine. Ces résidus ont été séchés au soleil sur des feuilles de tôle pendant 10 jours jusqu'à obtenir un taux d'humidité de 14%. Les résidus issus de la transformation de la pomme cajou séchée au soleil (RPCS) ainsi obtenu ont été réduits en petits morceaux et conditionnés dans des sacs en propylène puis stockés dans un magasin bien ventilé pour leur utilisation dans l'alimentation des lapins d'élevage. Pour la composition des aliments, les sons de blé et de riz qui sont des ingrédients alimentaires conventionnels riches en fibres alimentaires ont été remplacés partiellement par le RPCS aussi riche en fibres alimentaires. Les autres ingrédients entrant dans la fabrication des aliments composés étaient le maïs, les tourteaux de soja, de coton, de palmiste, la coquille d'huître, le sel de cuisine et la sciure de bois. A partir de l'aliment témoin contenant 0% de RPCS (R0), trois aliments expérimentaux (Tableau 1) ont été formulés avec une incorporation de RPCS à 10% (R10), à 20% (R20) et à 30% (R30). A partir de ces ingrédients alimentaires, des granulés ont été fabriqués à l'aide d'une presse à granuler ayant pour maille 4 mm.

Tableau 1. Composition centésimale des rations alimentaires expérimentales

Ingrédients alimentaires	Aliments			
	R0	R10	R20	R30
Résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS)	0	10	20	30
Maïs	12,0	12,0	12,0	12,0
Son de riz	20,0	15,0	10,0	5,0
Son de blé	21,0	16,0	11,0	6,0
Tourteaux de coton ¹	14,0	14,0	14,0	14,0
Tourteaux de soja	8,0	8,0	8,0	8,0
Tourteau de palmiste	20,0	20,0	20,0	20,0
Coquille d'huître	2,5	2,5	2,5	2,5
Sel	0,5	0,5	0,5	0,5
Sciure de bois	2,0	2,0	2,0	2,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Energie Métabolisable ² (Kcal/kg MS)	1.931	-	-	-
Teneur en protéines brutes (%)	19,10	-	-	-

¹ Le sulfate de fer (FeSO₄) a été ajouté à un taux de 3 g/kg de tourteau de coton

² L'énergie métabolisable de l'aliment a été obtenue à partir de la somme de l'énergie métabolisable fournie par chaque matière première entrant dans sa composition

Lapins expérimentaux

Un total de 20 lapereaux, de race commune et tous âgés de 45 jours ont été utilisés pour l'expérimentation. Au début de l'essai, le poids vif corporel (PV) moyen des lapereaux était de 954,4 g. Après une période de transition alimentaire de sept (07) jours, ils pesaient en moyenne 1.152 g. Les lapereaux ont été logés individuellement dans des cages métalliques grillagées parallélépipédiques, hors sol et qui mesuraient 37,5 cm de longueur, 22,5 cm de largeur et 15,0 cm de hauteur. Chacune des cages était munie d'un abreuvoir et d'une mangeoire en ciment avec un système de récupération en dessous qui permettait de retenir les crottes et l'aliment gaspillé. Un système d'abreuvement manuel a été utilisé.

Evaluation de la digestibilité apparente des aliments

Le dispositif expérimental utilisé était un bloc aléatoire complet à 4 traitements qui sont les 4 niveaux d'incorporation du résidu de la transformation de la pomme cajou séché (0, 10, 20 et 30%) et à 5 répétitions qui sont les lapins. Les 20 lapins ont été répartis sur la base de leur poids vif corporel en 4 groupes homogènes de cinq lapins chacun. Chaque groupe a été affecté au hasard à l'une des 4 rations alimentaires R0 (témoin), R10, R20 et R30 (tableau 1). Au total, 20 lapereaux âgés de 45 jours et de poids vif corporel moyen 1.152 g ont été utilisés. Les lapins ont reçu chacun et par jour, 80 g de matière sèche (MS) de granulés et de l'eau *ad libitum*, sans apport de fourrages complémentaires. L'essai a duré 10 jours et les lapins ont été pesés au début et à la fin de l'essai. Les quantités d'aliments servis et refusés, ainsi que les

crottes ont été pesés par jour et par animal. Leurs échantillons ont été prélevés pour la détermination de la teneur en matière sèche (MS) et du taux de matière azotée totale (MAT). Ces données ont été utilisées pour calculer le Coefficient d'Utilisation Digestive apparent (CUDa) de la MS et de la MAT. Le Coefficient d'Utilisation Digestive apparent (CUDa) est calculé par la formule :

$$\text{CUDa} = \frac{[\text{Quantité d'aliment ingéré} - \text{Quantité de fèces}] \times (\text{Quantité d'aliment ingéré})^{-1}}{\text{Quantité d'aliment ingéré}} \times 100$$

Evaluation des performances de croissance des lapins

Le dispositif expérimental utilisé était un bloc aléatoire complet à 4 traitements qui sont les 4 niveaux d'incorporation du RPCS (0, 10, 20 et 30%) et à 5 répétitions qui sont les lapins. Les lapins ont été répartis sur la base de leur poids vif corporel en 4 groupes homogènes de cinq lapins chacun. Chaque groupe a été affecté au hasard à l'une des 4 rations alimentaires R0 (témoin), R10, R20 et R30 (tableau 1). Au total, 20 lapereaux âgés de 45 jours ont été utilisés. Au début de l'expérimentation, les poids vifs corporels moyens des lapereaux de chaque groupe étaient significativement similaires ($p > 0,05$) et étaient respectivement de 1.168,2 g pour les lapins sous R0, de 1.184 g pour les lapins sous R10, de 1.151 g pour les lapins sous R20 et de 1.104,8 g pour les lapins sous R30.

La quantité de granulé servie par sujet et par jour était de 80 g MS du début jusqu'à la fin de l'essai. Il n'y a pas eu d'apport de fourrages et l'eau a été servie *ad libitum*. L'expérimentation sur l'engraissement a duré 28 jours. Les données relatives aux quantités d'aliments servis et refusés (en MS) étaient enregistrées tous les 14 jours pour le calcul de la consommation alimentaire. De même, les poids vifs corporels individuels ont été pris au début et tous les 14 jours pour le calcul du poids vif moyen et du gain moyen quotidien.

Suivi sanitaire

Au cours de la période de transition et d'adaptation alimentaire, la prévention de la coccidiose avec le Sulfa33® a été faite et les lapereaux ont été déparasités avec le Citrate de pipérazine®. Une inspection sanitaire visuelle quotidienne a été faite sur chaque lapin. Les signes cliniques des maladies apparues ainsi que le nombre de lapins morts pendant l'essai ont été enregistrés.

Analyses chimiques de laboratoire et analyses statistiques

La teneur en matière sèche (MS) a été déterminée à l'étuve à 65°C pendant 48 h jusqu'à poids constant. La teneur en matière azotée totale (MAT) a été calculée à partir de la teneur en azote dosée par la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1990). L'azote dosé a été multiplié par 6,25 pour calculer la matière azotée totale (MAT).

Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) en utilisant le Logiciel Statistix 8.0. L'analyse par la procédure des modèles linéaires généralisés (GLM) a permis d'examiner les effets du niveau d'incorporation du résidu de la transformation de la pomme cajou séché dans les rations alimentaires (R0, R10, R20 et R30) sur l'ingestion alimentaire, le gain moyen quotidien et l'indice de consommation alimentaire. En cas de différence significative, le test de Tukey HSD a été utilisé pour séparer les groupes homogènes au seuil de signification de 5%.

RESULTATS ET DISCUSSION

Composition chimiques et caractéristiques physiques des rations alimentaires

Le Résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) a présenté une teneur faible en matière azotée totale. Toutefois, cette teneur est relativement plus élevée que celle enregistrée (9,56%) obtenus pour la pomme cajou (Aboh *et al.*, 2011). Cet écart peut être lié à la différence au niveau des produits analysés. Les teneurs en MAT les plus faibles ont été obtenues avec les rations expérimentales.

Les granulés expérimentaux ont eu un diamètre de 4 mm et leur couleur a varié en fonction de la proportion de Résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) qu'ils contiennent. Tous les granulés ont été de couleur marron mais les granulés de la ration témoin étaient beaucoup plus clairs. Les granulés de la ration R30 étaient plus compacts et durs ; Les granulés de la ration R0 étaient les moins compacts et durs. Les granulés à base de RPCS sont plus compacts et durs que les granulés témoins. Cette caractéristique est probablement due aux RPCS qui ont joué le rôle de liant. Les granulés expérimentaux ont eu un diamètre de 4 mm et leur couleur a varié en fonction de la proportion de RPCS qu'ils contiennent.

Tous les granulés ont été de couleur marron mais les granulés de la ration témoin étaient beaucoup plus clairs. Les granulés de la ration R30 étaient plus compacts et durs. Les granulés de la ration R0 étaient les moins compacts et durs. Les granulés à base de RPCS sont plus compacts et durs que les granulés témoins. Cette caractéristique est probablement due aux RPCS qui ont joué le rôle de liant.

Tableau 2. Composition chimique (%) du résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) et des rations alimentaires

Ingrédients et rations alimentaires	Composition en% de la	
	Matière Sèche	Matière Azotée Totale
Résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS)	86,020	11,48
R0	91,650	19,60
R10	92,548	18,20
R20	93,422	17,80
R30	92,285	18,20

Tableau 3. Digestibilité apparente et production de crottes chez le lapin

Paramètres	Rations alimentaires				Probabilité (p)
	R0	R10	R20	R30	
Ingestion alimentaire de la					
Matière sèche (MS) en g	67,09a	59,64b	55,12c	53,01c	0,0000
Matière Azotée Totale (MAT) en g	14,85a	11,69b	10,25c	10,44c	0,0000
Quantité de crottes en					
Matière sèche (MS) en g	28,08a	25,63ab	22,20c	22,99bc	0,0000
Matière Azotée Totale (MAT) en g	4,56b	5,22a	4,67ab	4,96ab	0,0205
Coefficient d'Utilisation Digestive Apparent (CUDa) en% de la					
Matière sèche (MS)	58,04a	57,29a	59,87a	56,30a	0,2450
Matière Azotée Totale (MAT)	69,24a	55,55b	54,55b	52,10b	0,0000

Les valeurs suivies de lettres différentes sur la même ligne (a, b, c) sont significativement différentes ($P < 0,05$). - R0: 0% de résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) dans l'aliment ; R10: 10% de RPCS dans l'aliment ; R20: de RPCS dans l'aliment ; R30 : 30% de RPCS dans l'aliment ; p : probabilité du seuil de signification.

L'ingestion de matière sèche et celle de MAT ont été plus élevées ($p < 0,0001$) pour les lapins nourris avec l'aliment témoin (tableau 3). Toutefois, la quantité de matière azotée totale ingérée a été plus élevée ($p < 0,0001$) pour l'aliment R10. La digestibilité de la matière sèche a été similaire pour les aliments contenant ou non du RPCS. La digestibilité de matière azotée totale a été plus élevée ($p < 0,0001$) pour l'aliment témoin R0. Ce résultat indique que l'incorporation RPCS dans l'aliment ne modifie pas la digestibilité de la matière sèche. Par contre, cette incorporation influe négativement sur la digestibilité de la MAT.

Performance d'évolution pondérale des lapins

La mouture de résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) avec les autres matières premières est réalisée avec de mineures difficultés. Les aliments obtenus sont de type granuleux bien apprécié par les lapins. L'expérimentation a révélé que les lapins peuvent consommer sans risque d'intoxication majeure, en périodes de croissance et de finition, un aliment contenant le RPCS. Ce résultat confirme l'utilisation du sous-produit de transformation de la pomme cajou comme ingrédient de ration alimentaire chez les monogastriques (Nguyen Xich *et al.*, 1996 ; Fanimio *et al.*, 2003 ; Song et Seng, 2008 ; Aboh *et al.*, 2011).

L'expérimentation a révélé que la consommation alimentaire de lapins nourris à l'aliment contenant plus de RPCS est la plus faible ($P < 0,0001$). Ceci pourrait signifier que cet aliment a une appétibilité relativement faible pour les lapins. Ce qui explique probablement le plus faible GMQ enregistré (tableau 4). Les aliments à base de RPCS n'ont pas amélioré les performances pondérales des lapins (Tableau 4). Les GMQ obtenus avec les aliments expérimentaux sont relativement bas comparativement à l'aliment témoin qui est resté dans les normes (19 g/j) (Atchadé *et al.*, 2012 ; Dougnon *et al.*, 2012). Cependant, les GMQ enregistrés avec les aliments expérimentaux se rapprochent de celui (15 g/j) obtenu par Fanimio *et al.*, 2003 en utilisant les sous-produits de transformation de la pomme cajou chez les lapins

Tableau 4. Ingestion alimentaire moyen, gain moyen quotidien et indice de consommation alimentaire moyen enregistrés chez les lapins

Paramètres	Rations alimentaires				Probabilité (p)
	R0	R10	R20	R30	
Ingestion granulé (g MS)	71,15a	63,46b	58,39bc	56,97c	0,0000
Poids vif corporel (PV) initial (g)	1.168,2a	1.184,0a	1.151, a	1104,8a	0,7111
Poids vif final corporel (PV) (g)	1.724,4a	1596,4a	1580,8a	1493,2a	0,1034
Gain moyen quotidien (g)	19,86a	14,72b	15,35ab	13,87b	0,0119
Indice de consommation alimentaire (gMS/gPV)	3,61a	5,52a	4,12a	4,70a	0,2071

Les valeurs suivies de lettres différentes sur la même ligne (a, b, c) sont significativement différentes (P<0,05). - R0: 0% de résidu de la transformation de la pomme cajou séché (RPCS) dans l'aliment ; R10: 10% de RPCS dans l'aliment ; R20: de RPCS dans l'aliment ; R30 : 30% de RPCS dans l'aliment ; p : probabilité du seuil de signification.

L'indice de consommation alimentaire a varié de 3 à 5 :1 gMS/gPV et est resté similaire (p>0,05) pour tous les aliments (tableau 4). Cependant, il a atteint sa valeur maximale (5,52 :1 gMS/gPV) pour l'aliment R10. Ceci peut traduire la faible efficacité de cet aliment. Par ailleurs, la consommation d'aliment contenant de résidu de la transformation de la pomme cajou n'a pas apparemment altéré l'état de santé des lapins. Aussi, la quinte de toux observée par Aboh *et al.* (2011) chez les canards nourris avec l'aliment à base de pomme cajou séchée n'a pas été constaté. Ceci serait probablement du au fait que le tanin et les composants astringents contenus dans la pulpe de la pomme cajou (Morton, 1987 ; Vijayakumar, 1991) serait probablement éliminés lors de l'extraction du jus.

CONCLUSION

Le résidu de la transformation de la pomme cajou séché au soleil constitue un ingrédient alimentaire de bonne valeur nutritive susceptible d'être valorisé dans l'alimentation et la nutrition des lapins d'élevage. Cet ingrédient alimentaire peut être incorporé à un taux de 10 à 20% dans la ration alimentaire des lapins. Ainsi, le recyclage de la pomme cajou dans l'alimentation des lapins, constitue alors une technologie d'appoint pour les cuniculiculteurs en vue de la réduction du coût élevé des aliments destinés à l'élevage des lapins d'une part et pour les producteurs d'anacarde en vue de donner une valeur ajoutée à ce sous-produit agricole habituellement jeté d'autre part

REMERCIEMENTS

La présente recherche a été réalisée dans le cadre du projet Fonds Compétitifs PPAO-Anacarde. Les auteurs expriment leur gratitude au Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAO) du Bénin pour son appui financier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aboh A. B., J. T. Dougnon, G.S. T. Atchadé & A. M. Tandjiekpon, 2011. Effet d'aliments à base de pomme cajou sur les performances pondérale et la carcasse des canetons en croissance au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(6): 2407-2414.
- AOAC (Association of Official Agricultural Chemist), 1990. Official Methods of Analysis. AOAC, 15th Edition, Washington, DC, USA.- pp 66-89.
- Atchade G.S.T., 2012. Utilisation des racines tubéreuses de *Pachyrhizus erosus* dans l'aliment granulé des lapins en croissance au Bénin. Mémoire Master Professionnel de Physiologie et Applications, Option : Nutrition et Sécurité Alimentaire FAST/UAC.
- Dougnon T. J, B. A. Aboh, T. M. Kpodékon, S. Honvou & I. Youssao, 2012. Effects of substitution of pellet of *Moringa oleifera* to commercial feed on rabbit's digestion, growth performance and carcass trait. *J App Pharm Sci.* 2 (9): 015-019.
- Fanimu A. O., O. O. Oduguwa., A. A. Alade, T. O. Ogunnaike & A. K. Adesehinwa, 2003. Growth performance, nutrient digestibility and carcass characteristic of growing rabbits fed cashew apple waste. *Livestock Research for Rural Development* 15 (8) 1-7. Consulté le 05/09/2009.
- Gnonlonfin G. J. B., R. Adeoti, P. Fandohan, L. Fanou, B. Agnila, O. Coulibaly, K. Hell, C. Bessy, A. L. Ahoussi, D. O. Koudande & G. A. Mensah, 2010a. Fiche technique : Bonnes pratiques de récolte, séchage et stockage de noix brutes d'anacarde destinées à l'exportation. Dépôt légal N° 4894 du 25 Novembre 2010, 4ème trimestre, Bibliothèque nationale (BN) du Bénin, ISBN: 978-99919-365-9-8, 15 p. 5.

Gnonlonfin G. J. B., L. Fanou, M. Nanoukon, A. Klotoe, P. Houssou, P. Fandohan & G. A. Mensah, 2010b. Modules de formation : Bonnes pratiques de récolte, séchage et stockage de noix brutes d'anacarde destinées à l'exportation. Dépôt légal N° 4893 du 25 Novembre 2010, 4 ème trimestre, Bibliothèque nationale (BN) du Bénin - ISBN: 978-99919-365-8-1, 27 diapositives.

INSAE (Institut National de Statistique Appliquée et d'Economie), 2004. Cahier de villages et de quartiers de ville du département de l'Atlantique. 25 p.

Lakshmi pathi V, S. Thirumalai, M. R. Vishwanathan & R. Venkatakrishnan, 1990. Cashew apple-meal as feed for chicks. *Indian Journal of Poultry Science* 1990 Vol. 25 No. 4 pp. 296-297.

Morton J., 1987. Cashew Apple. *In* Fruits of warm climates. Miami: FL. pp 239-240. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/index.html>

Nguyen Xich L., Lam Qouc A. & Nguyen Thi H., 1996. Study of processing and using cashew apple residues as animal's feeds. *In* "Improved the value of cashew apple". - Vietnam: Science and Technique Center, Hochiminh.- pp 42-54.

Song M. & Seng M., 2008. Nutritive value of cashew Apple for growing duck. Poster. Tropentag, October 7 - 9, Hohenheim, Germany. www.tropentag.de/2008/abstracts/posters/483.pdf. Consulté le 08/09/2009.

Tandjiekpon A., K. Teblekou, J. Dah-Dovonon, K. N'djolosse & L. Adjahinou, 2003. La Culture de l'anacardier au Bénin.- Référence Technique.- INRAB, PADSE.- 48 p.

Vijayakumar P., 1991. Cashew apple utilization: The Nobel method to enhance profit. *The Cashew*, 5(4): 17-21.