

## Inventaire des ingrédients alimentaires simples et composés utilisés pour nourrir l'aulacode d'élevage au sud et au centre du Bénin

S. S.TOLEBA<sup>1</sup>, G. A. MENSAH<sup>2</sup>, C. G. T. ZOUGOU<sup>2</sup>, B. CODJO<sup>2</sup>, G. N. KPERA<sup>2</sup> et S. C. B. POMALEGNI<sup>2</sup>

### Résumé

L'inventaire des aliments simples et composés utilisés dans l'alimentation des aulacodes a été fait chez 452 aulacodiculteurs installés au sud et au centre du Bénin. De l'analyse des résultats de l'étude il ressort que les fourrages verts (avec une large part de *Panicum* et de *Pennisetum* selon leur disponibilité) et les sous-produits agricoles sont les deux grandes catégories d'aliments simples utilisés dans la ration de base des aulacodes d'élevage. Seulement 5 % des éleveurs d'aulacodes n'utilisent pas de fourrages verts contre 32 % qui n'utilisent pas des sous-produits agricoles dans l'alimentation des aulacodes d'élevage. Plusieurs aliments simples entrent dans la composition des rations complémentaires pour l'aulacode d'élevage : des grains de céréales (maïs et sorgho), des sous-produits agricoles et agro-industriels (son de maïs et de blé, tourteaux de palmiste et drêche de brasserie), puis des compléments minéraux et vitaminés.

**Mots clés :** Aliments, sous-produits, fourrages, ration, aulacodes, aulacodiculteurs, Bénin.

### Inventory of simple and mixed feedstuffs used for feeding the bred grass cutter in the south and the centre of Bénin

### Abstract

The inventory of feedstuffs and compound rations used for the grass cutter feeding was carried out with 452 grass cutter breeders settled in the south and the centre of Benin. The analysed results of the study show that green forages (with a big part of *Panicum* and *Pennisetum* according to their availability) and agricultural by-products are the two main categories of simple feedstuffs used in the basic ration of the bred grass cutters. Only 5 % of the grass cutter breeders do not use green fodders against 32 % that do not use the agricultural by-products in the feeding of the bred grass cutters. Several simple feedstuffs composed the complementary diets for the bred grass cutter: grains of cereals (corn and sorghum), agricultural and agro-industrial by-products (Maize bran, wheat bran, palm kernel cake and brewery bran), and minerals and vitamins premixes.

**Key words:** Feed, by-products, fodder, diet, grass cutter, grass cutter breeder, Bénin.

### Introduction

Dans la nature, l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) consomme une gamme variée d'aliments lui assurant la couverture de ses besoins nutritifs (Atchade, 1980 ; Mensah, 1984). Au cours de son alimentation, l'aulacode ingère de la terre avec les racines et les tubercules qu'il déterre (Amany, 1976 ; Heymans et Mensah, 1984). Il consomme aussi directement du sable, en grignotant les termitières et/ou les roches tendres à la recherche des matières minérales (Adjanohoun, 1988). L'élevage en captivité étroite des aulacodes devant garantir l'extériorisation de leurs performances zootechniques et permettre une bonne rentabilité des facteurs de production, passe par la maîtrise de leur santé et surtout de leur alimentation (Mensah et Agbessi, 1985). Mensah (2000) a souligné clairement que le problème central à l'étape actuelle de la diffusion de l'aulacodiculture en milieux réels rural, urbain et périurbain est relatif au fait que :

- tous les aulacodes d'élevage sont traités de la même façon (même conduite de l'élevage, même alimentation et affouragement, mêmes prophylaxies sanitaire et médicale) ;
- chaque aulacodiculteur expérimente des pratiques d'alimentation, de traitements des maladies et de méthodes d'accouplement sans l'appui de la recherche et des services techniques des institutions de production animale ;

<sup>1</sup> Département de Production Animale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, Bénin, Tél. : (229) 21 36 01 26, Fax : (229) 21 36 01 22, E-mail : seiboutoleba@yahoo.fr

<sup>2</sup> Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, (Bénin) Tél. : (229) 21 35 00 70/21 30 02 64 / 32 24 21, Fax : (229) 21 30 07 36 / 21 30 37 70, E-mail: [ga\\_mensah@yahoo.com](mailto:ga_mensah@yahoo.com) / [craagonkanmey@yahoo.fr](mailto:craagonkanmey@yahoo.fr)

- il faut pouvoir nourrir l'aulacode en toutes saisons quelle que soit la taille du cheptel dans les élevages, avec une alimentation bien équilibrée garantissant toutes ses bonnes performances de reproduction et de production.

Les herbes constituent principalement 70 à 95 % et les aliments concentrés 5 à 30 % de la ration alimentaire quotidienne de l'aulacode (Mensah et Ekue, 2003).

Quelle que soit l'herbe, l'aulacode délaisse d'abord les feuilles et commence par consommer les tiges et l'écorce des troncs. En dernier lieu, il consommera quelques feuilles en les pliant en deux comme, par exemple, dans le cas du *Pennisetum* et du *Panicum* (Mensah, 1992).

Le contact de ses incisives au cours de son alimentation, laisse entendre un son caractéristique analogue à celui d'une machine à coudre. Cette façon de manger qui est pour lui une aide précieuse pour l'auto-usure de ses incisives, fait cependant de lui un animal gros gaspilleur. En effet, l'aulacode gaspille environ 70% des fourrages qui lui sont distribués ou donnés (Schrage, 1988 ; Mensah, 1993). Il a été aussi observé que le gaspillage de fourrages verts dépend du taux de sucre qu'ils contiennent. Ainsi, l'aulacode gaspille moins le *Pennisetum* plus riche en sucre que le *Panicum* et le *Paspalum* qui sont moins sucrés (Adjanohoun, 1988).

L'aulacode pratique régulièrement la coprophagie, soit pour un approvisionnement en vitamines B (Ewer, 1969), soit pour augmenter la digestibilité des fibres (Holzer *et al.*, 1986). Le comportement de coprophagie fait partie intégrante de la stratégie alimentaire de l'aulacode bien que ses implications pratiques en aulacodiculture ne soient pas encore manifestes. Cependant, il a été observé que la digestibilité des fibres chez l'aulacode était plus élevée que celle mesurée chez le lapin. Ainsi, l'aulacode valorise mieux les fourrages grossiers plus que le lapin (Mensah, 1995).

Le présent article fait l'inventaire des ingrédients alimentaires utilisés pour nourrir les aulacodes d'élevage et des différents régimes alimentaires composés par les aulacodiculteurs installés dans les régions sud et centre du Bénin où sont concentrées les aulacodicultures (Mensah *et al.*, 2001 ; Mensah *et al.*, 2005 ; Mensah, 2006).

## Méthodologie

Les données ont été collectées de juin à novembre auprès de 452 aulacodiculteurs installés au sud et au centre du Bénin dans les départements du Zou, de l'Ouémé, du Plateau, du Mono, du Couffo, de l'Atlantique et du Littoral. Le choix de ces localités est dû au nombre d'éleveurs d'aulacodes qui s'y sont implantés selon le répertoire des aulacodiculteurs du Bénin (Mensah *et al.*, 2001).

La collecte des données a été faite par des enquêtes instantanées selon la méthode de "visites-interviews structurées" auxquelles ont été ajoutées les interviews informelles et les observations participantes.

## Résultats et discussion

### *Aliments simples entrant dans la ration de base*

L'étude a montré un type d'alimentation des aulacodes d'élevage essentiellement basé sur les fourrages verts. Les fourrages verts, présentent une grande diversité selon les régions. Il a été remarqué que 5 % des aulacodiculteurs et généralement ceux installés en zone urbaine, n'utilisent pas de fourrages verts pour alimenter les aulacodes.

Une liste exhaustive des fourrages verts recensés et utilisés dans l'alimentation des aulacodes est présentée dans le tableau 1.

Parmi les fourrages verts, les graminées *Pennisetum* et *Panicum* restent les plus utilisés dans le sud et le centre du Bénin. Toutefois, leur degré d'utilisation varie en fonction de leur disponibilité au cours de l'année. Il est bon de souligner que quelle que soit la localité, *Panicum* reste le fourrage vert le plus largement utilisé dans l'alimentation des aulacodes d'élevage. Néanmoins, si *Panicum* reste le fourrage vert le plus utilisé, *Pennisetum* est le plus recherché par les éleveurs mais est très souvent rare suite à sa surexploitation. Cependant, en zone urbaine, *Paspalum* est l'herbe verte la plus utilisée et la particularité reste le très faible degré d'utilisation du *Pennisetum* et *Panicum* à cause des difficultés liées à leur approvisionnement.

En cas de pénurie des fourrages verts, les aliments de substitution restent les tiges de maïs, les épluchures de manioc, les épluchures et les couronnes d'ananas. Le degré d'utilisation des aliments de substitution varie d'une zone d'étude à une autre.

Parmi les fourrages verts, les graminées *Pennisetum* et *Panicum* restent les plus utilisés dans le sud et le centre du Bénin. Toutefois, leur degré d'utilisation varie en fonction de leur disponibilité au cours de l'année. Il est bon de souligner que quelle que soit la localité, *Panicum* reste le fourrage vert le plus largement utilisé dans l'alimentation des aulacodes d'élevage. Néanmoins, si *Panicum* reste le fourrage vert le plus utilisé, *Pennisetum* est le plus recherché par les éleveurs mais est très souvent rare suite à sa surexploitation. Cependant, en zone urbaine, *Paspalum* est l'herbe verte la plus utilisée et la particularité reste le très faible degré d'utilisation du *Pennisetum* et *Panicum* à cause des difficultés liées à leur approvisionnement.

En cas de pénurie des fourrages verts, les aliments de substitution restent les tiges de maïs, les épiluchures de manioc, les épiluchures et les couronnes d'ananas. Le degré d'utilisation des aliments de substitution varie d'une zone d'étude à une autre.

**Tableau 1. Liste des fourrages verts utilisés dans l'alimentation des aulacodes d'élevage dans le sud et le centre du Bénin**

N°	Nom scientifique	Famille des	Nom vernaculaire	
			Français	Langues nationales
1.	<i>Panicum maximum</i>	Poacées	Herbe de Guinée	Fon : Weko, kon
2.	<i>Paspalum vaginatum</i>	Poacées	Paspalum	Fon : Gbé, Gbakon
3.	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poacées	Herbe à éléphant	Fon : Gbaglwé, Fan voro
4.	<i>Imperata cylindrica</i>	Poacées	Impérata	Fon : Sê, sékun
5.	<i>Hypparrhenia diplandra</i>	Poacées	Hypparrhenia	Yom : Wambori, Daafa
6.	<i>Centrosoma plumieri</i>	Fabacées	Centrosema	Fon : Vundalin
7.	<i>Andropogon gayanus</i>	Poacées	Herbe à lait	Fon : Fan, Dikanhun
8.	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	Poacées	Echinochloa	Fon : Acawékun
9.	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Poacées	Herbe de Congo	Adja : Sogbu
10.	<i>Dichapetalum guineensis</i>	Chaillitracées	(1)	Fon : Gbaglo
11.	<i>Tridax procumbens</i>	Composées	Tridax	Adja : Mikpexwè
12.	<i>Cynodon dactylon</i>	Poacées	Cynodon	Yoruba : Kori igba
13.	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	Aracées	Taro	Fon : Tévi ganmi
14.	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiacées	Manioc (2)	Fon : Fingnin, Adja kouti
15.	<i>Carica papaya</i>	Caricacées	Papaye (3)	Fon : Kpin, Adja : djikpinti
16.	<i>Saccharum officinarum</i>	Poacées	Canne à sucre (4)	Fon : Léké, Adja : Fonfon
17.	<i>Musa spp</i>	Musacées	Bananier (5)	Fon : Kuékúé
18.	<i>Elaeis guineensis</i>	Arécacées	Palmier à huile	Fon : Détin
19.	<i>Oxythenanthera abyssima</i>	Poacées	Bambou de Chine (7)	Fon : Dawés
20.	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulacées	Patate douce	Fon : Wéli, Dokouin
21.	<i>Cocos nucifera</i>	Arécacées	Cocotier (8)	Fon : Agonkè
22.	<i>Zea mays</i>	Poacées	Maïs (9)	Fon : Gbadé, Mina : Bli

(1) : Nom français non trouvé ; (2) : Tiges, racines et feuilles consommés ;

(3) : Feuilles et papaye verte consommées ; (4) : Feuilles et rejets sont consommés ;

(5) : Feuilles et tronc consommés ; (6) : Feuilles consommées ; (7) : Jeunes pousses consommées ;

(8) : Feuilles, nervures et épiluchures de coco consommées ;

(9) : Grains de maïs, spathes, feuilles et jeunes plants de maïs après le démariage consommés.

### **Aliments simples entrant dans la composition des aliments complémentaires aux fourrages**

Divers aliments simples servent de matières premières et entrent dans la composition des aliments complémentaires aux fourrages verts de base utilisés en aulacodiculture et distribués généralement entre 12 et 14 heures aux aulacodes d'élevage. Leur utilisation, dépend surtout de la disponibilité en général dans la région, de la raison, du prix (surtout avec les sous-produits agro-industriels) et de leur capacité à être conservé sur une longue durée.

Le tableau 2 donne un aperçu de toutes les sources d'ingrédients alimentaires entrant dans la composition des aliments complémentaires aux fourrages verts.

Tableau 2 : Les aliments simples entrant dans la composition des aliments complémentaires

<b>Grains de céréales et graines de légumineuses</b>	Maïs et sorgho, arachide, niébé et soja grillé
<b>Sous-produits agro-industriels et agricoles</b>	Son de blé, de maïs, de sorgho et de mil, Drêche de brasserie, Tourteau de palmiste, Garigo.
<b>Compléments minéraux et vitamines (CMV)</b>	Sel, Coquilles d'escargot et d'œuf d'oiseau, Os de mammifères et d'oiseaux, arrêtes de poisson.

Il a été observé que 7 % des aulacodiculteurs n'utilisent que des grains de céréales, alors que 21 % n'utilisent que des sous-produits agricoles et agro-industriels et 10 % rien que des CMV, dans le complément alimentaire des aulacodes ou granulés aulacode.

Tenant compte du fait que l'utilisation ou non d'un produit, relève surtout de sa disponibilité dans la zone d'étude (production), de son accessibilité, de son prix, de sa conservation, la présente étude a recensé des formules alimentaires pour chacune de ces zones.

Les fourrages verts comme rations alimentaires de base composées pour les aulacodes d'élevage sont résumées dans le tableau 3. Tandis que les ingrédients alimentaires composant les compléments alimentaires pour les aulacodes d'élevage sont consignées dans le tableau 4.

## Conclusion

Les fourrages verts, les sous-produits agricoles et agro-industriels, les grains de céréales et de légumineuses, les compléments minéraux vitaminés entrent dans les rations alimentaires des aulacodes d'élevage. Il s'avère indispensable à l'aulacodiculteur de nourrir l'aulacode avec divers aliments. Des herbes et fourrages verts cueillis de préférence au stade de végétation avant floraison ou début épiaison constituent les aliments de base. Ils apportent de l'énergie, quelques vitamines et sels minéraux à l'animal. Des compléments alimentaires composés de céréales, des légumineuses et des aliments qui apportent des vitamines, protéines et matières minérales. Ils donnent à l'aulacode de la vigueur, de l'embonpoint et lui permettent la constitution de la bonne viande. Enfin, il faut poursuivre dans les autres localités du Nord-Bénin l'inventaire des ingrédients alimentaires susceptibles d'être valorisés dans l'affouragement des aulacodes d'élevage afin d'établir la carte de distribution géographique des divers aliments simples et composés pour nourrir l'aulacode d'élevage.

Tableau 3. Fourrages verts utilisés en alimentation des aulacodes d'élevage dans le sud et le centre du Bénin.

Fourrages verts utilisés en alimentation des aulacodes d'élevage dans le département de						
Mono	Couffo	Ouémé	Plateau	Zou	Littoral	Atlantique
<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>
<i>Hypparrhenia diplandra</i>	<i>Hypparrhenia diplandra</i>	<i>Hypparrhenia diplandra</i>	<i>Hypparrhenia diplandra</i>	<i>Hypparrhenia diplandra</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Hypparrhenia diplandra</i>
<i>Centrosoma pluminieri</i>	<i>Centrosoma pluminieri</i>	<i>Centrosoma pluminieri</i>	<i>Centrosoma pluminieri</i>	<i>Centrosoma pluminieri</i>	<i>Saccharum officinarum</i>	<i>Centrosoma pluminieri</i>
<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Musa spp</i>	<i>Andropogon gayanus</i>
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Tiges de maïs</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>
<i>Dichapeltalum guineensis</i>	<i>Dichapeltalum guineensis</i>	<i>Dichapeltalum guineensis</i>	<i>Dichapeltalum guineensis</i>	<i>Dichapeltalum guineensis</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Dichapeltalum guineensis</i>
<i>Carica papaya</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>Carica papaya</i>
<i>Saccharum officinarum</i>	<i>Musa spp</i>	<i>Saccharum officinarum</i>	<i>Musa spp</i>	<i>Musa spp</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Saccharum officinarum</i>
<i>Musa spp</i>	<i>Tiges de Manihot esculenta</i>	<i>Musa spp</i>	<i>Tiges de Zea mays</i>	<i>Tiges de Zea mays</i>		<i>Musa spp</i>
<i>Tiges de Zea mays</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Tiges de Manihot esculenta</i>	<i>Tiges de Manihot esculenta</i>	<i>Tiges de Manihot esculenta</i>		<i>Tiges de Zea mays</i>
<i>Tiges de Manihot esculenta</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Elaeis guineensis</i>		<i>Tiges de Manihot esculenta</i>
<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Tridax procumbens</i>		<i>Elaeis guineensis</i>
<i>Cocos nucifera</i>	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>		<i>Cocos nucifera</i>
<i>Tridax procumbens</i>	<i>Oxythenanthera abyssima</i>	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>		<i>Tridax procumbens</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	<i>Oxythenanthera abyssima</i>	<i>Oxythenanthera abyssima</i>	<i>Oxythenanthera abyssima</i>		<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Xanthosoma sagittifolia</i>		<i>Ipomoea batatas</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	<i>Ipomoea batatas</i>		<i>Xanthosoma sagittifolia</i>
<i>Oxythenanthera abyssima</i>						<i>Oxythenanthera abyssima</i>
<i>Ipomoea batatas</i>						<i>Ipomoea batatas</i>

Tableau 4. Rations alimentaires formulées comme compléments alimentaires en aulacodiculture dans le sud et le centre du Bénin.

Taux des ingrédients alimentaires entrant dans la composition du complément alimentaire aux fourrages verts pour nourrir l'aulacode d'élevage dans le département de						
Mono	Couffo	Ouémé	Plateau	Zou	Littoral	Atlantique
Maïs grain (20-30 %)	Maïs grain (30-50 %)	Maïs grain (20-30 %)	Maïs grain (20-30%)	Maïs grain (30-50 %)	Maïs grain (25,0 %)	Maïs grain (15,0 %)
Son de Maïs (15-30%)	Tourteau de palmiste (25-40 %)	Cosettes de manioc (15-25 %)	Son de blé (20-40 %)	Son de maïs (20-35 %)	Son de blé (25,0 %)	Son de blé (15,0 %)
Tourteau de palmiste (20-30 %)	Moringa (10-15 %)	Tourteau de palmiste (25-40 %)	Drêche de brasserie (20-35 %)	Tourteau de palmiste (20-40 %)	Drêche de brasserie (21,0 %)	Drêche de Brasserie (15,0 %)
<i>Leucaena leucocephala</i> (5-10 %)	Sel de cuisine (2-5 %)	<i>Moringa oleifera</i> (10-15 %)	Tourteau de palmiste (10-25 %)	Sel de cuisine (0,5-1 %)	Tourteau de palmiste (16,0 %)	Cosettes de manioc (15,0 %)
Sel de cuisine (1-4 %)	Coquille de mollusque (2-5 %)	Sel de cuisine (1-5 %)	<i>Leucaena leucocephala</i> (5-15 %)	Coquille d'huître (2-4 %)	<i>Leucaena leucocephala</i> et <i>Moringa oleifera</i> (10,0 %)	Son de maïs (15,0 %)
Coquille d'escargot (1-4 %)		Coquille de mollusque (1-5 %)	Sel de cuisine (0,5-2 %)		Sel de cuisine (0,5 %)	Tourteau de palmiste (13,0 %)
			Coquille d'huître (1,5-5 %)		Coquille d'huître (2,5 %)	<i>Leucaena leucocephala</i> et <i>Moringa oleifera</i> (10,0 %)
						Sel de cuisine (0,5 %)
						Coquille d'huître (1,5 %)

## Références bibliographiques

- Atchade S. C., 1980. Contribution au développement de l'élevage en captivité de l'aulacode en République Populaire du Bénin. Thèse Méd. Vét. N° 7 Dakar Sénégal.
- Adjahoun E., 1988. Contribution au développement de l'élevage de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, Temminck, 1827) et à l'étude de sa reproduction, Thèse de Doctorat d'Etat ENV d'Alfort. 198 p
- Amany K. J., 1976. Mise au point sur nos connaissances actuelles sur l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, Temminck, 1827). Etude des possibilités d'élevage de l'aulacode en Côte d'Ivoire. Ministère de la Production Animale, Côte d'Ivoire, p 9-25.
- Ewer R.F., 1969. Form and function in the grasscutter *Thryonomys swinderianus* (Rodentia, Thryonomyidae). Ghana Journal Science, vol. 9, pp. 131-141.
- Heymans J. C. & Mensah G. A., 1984. Sur l'exploitation rationnelle de l'aulacode – rongeur Thrynomidé en République populaire du Bénin. Données préliminaires. Tropicultura vol. N° 2 : 56-59.
- Holzer R., Mensah G. A. & Baptist R., 1986. Aspects pratiques en élevage d'aulacodes (*Thryonomys swinderianus*) : III. Comportement de coprophagie. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 39 (2) : 247-252.
- Mensah G. A., 1984. (Edit.): Rapport de la journée de réflexion sur l'élevage de l'aulacode au Bénin. Notes techniques sur l'élevage. N° 0, 2, SDS/DEP/MDRAC/Bénin, 32 p.
- Mensah G. A., 1992. Rapport final des travaux de recherches sur l'alimentation chez l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, Temminck, 1827) en captivité étroite de 1988 à 1992, Université de Hohenheim, 81 p.
- MENSAH G. A., 1993. Futteraufnahme und Verdaulichkeit beim Grasnager (*Thryonomys swinderianus*, TEMMINCK, 1827). Thèse de doctorat, Institut 480, Université de Hohenheim, Allemagne, 107 p.
- Mensah G. A., 1995. Consommation et digestibilité alimentaires chez l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, TEMMINCK, 1827), TROPICULTURA, 13,3 : 123 – 124.
- Mensah G. A., 1998. Note technique sur l'aulacodiculture. Projet d'appui à la commercialisation et aux initiatives locales (PACIL) en région Centre Nord Bouaké, Côte d'Ivoire, 156 p.
- Mensah G. A., 2000. Présentation générale de l'élevage d'aulacodes, historique et état de la diffusion en Afrique. In les actes du séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire en Afrique. Libreville 23 et 24 Mai 2000, pp. 45-48.
- Mensah G. A., Bembide C., Ogouma E., Kpehounon A. P., Missainhoun U., Azehoun-Pazou J. G., Pomalègni C. B., Silemehou J. A. S., Tobada P., Koudande O. D., Toleba S. S., Houinato M., Hounzangbe A. S., Salifou S., Biaou F., Adegbedi A., Dahouenon-Ahoussi E. & Kpéra G. N., 2005. Fiche technique : Résultats des nouvelles recherches obtenues sur l'élevage des aulacodes (*Thryonomys swinderianus*) au Bénin. ISBN : 99919-57-46-4. 1 page Poster illustré en couleurs, format A2, en bilingue : français et anglais.
- Mensah E. R. C. K. D., 2006. Etude de la viabilité des exploitations aulacodicoles au Bénin : détection précoce des élevages d'aulacodes à risque. Mémoire de troisième cycle en agronomie. Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès/Royaume du Maroc, 100 p.
- Mensah G. A. & Agbessi F. A. N., 1985. Problèmes et difficultés rencontrées au cours de la conduite de l'élevage des aulacodes. Point sur le CBEA N° 5. DEP/MDRAC/Bénin, 22 p.
- Mensah G. A. & Ekue M. R. M., 2003. L'essentiel en aulacodiculture. RéRE/KIT/IUCN/CBDD/République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-4-0. 160 p.
- Mensah G. A., Gnimadi A. et Houngnibo G., 2001. Formulation d'un projet de promotion de la filière aulacode au Bénin – Volume II (Bis) – Répertoires des éleveurs d'aulacodes du Bénin au 31/12/2000. CBDD/Bénin, 58 p.
- Schrage R., 1988. Quelques résultats des expériences faites sur les aulacodes au projet Bénino-Allemand d'aulacodiculture (PBAA), Bénin, 11 p (inédit).

## Determinants of cashew nuts supply in Bénin

J. ADANGUIDI<sup>3</sup>

### Abstract

The objective of this paper is to identify the major determinants of cashew nuts supply in Bénin. The study shows that the increase of cashew nuts and yam producer prices has positive impact on cashew nuts supply. The study shows a negative relationship between cashew nuts supply of the year (n) and cotton producer price of the year (n-1) in one hand and in another hand the difference between the producer price of cashew nuts in Nigeria during the year (n) and the producer price of cashew nuts in Bénin during the same year (n).

**Key words:** cashew nuts, cashew nuts supply, export, determinants, prices, Bénin.

### Etude des déterminants de l'offre de noix d'anacarde au Bénin

### Résumé

L'objectif de cet article est d'identifier les principaux déterminants de l'offre de noix d'anacarde au Bénin. L'étude a montré que l'augmentation des prix aux producteurs de noix d'anacarde et de l'igname a un impact positif sur l'offre de noix d'anacarde au Bénin. Elle a aussi montré qu'il y a une relation négative entre l'offre de noix d'anacarde et d'une part, le prix d'achat du coton au producteur de l'année précédente, et d'autre part la différence de prix aux producteurs de noix d'anacarde entre le Nigeria et le Bénin.

**Mots clés :** offre de noix d'anacarde, export, diversification, déterminants, prix aux producteurs.

### Introduction

Bénin is economically dependent on exporting agricultural products. Since its independence in 1960, exportable primary commodities play a significant role in the national income (Palm oil until the beginning of 1970s and cotton since 1980s). But the heavy dependence of the country on a single primary commodity (namely cotton) for most of its foreign-exchange earnings remains a serious economics handicaps. The decrease of cotton price in the world market increases the need of export diversification to secure the national income. One of the crops which can play a significant role today is cashew nut because of its long tradition in Bénin (the first public plantation was established in the 60s), the increase of its price in the world market and as consequence the increase of its production during the latest years (figure 1). Cashew Nuts (*Anacardium Occidentale* Linn) belong to "Anacardiaceae" family which originates from South America, namely North Western Brasilia, in the Amazon Valley. The country has excellent agro-climatic conditions to grow cashew nuts. Cashew nut production offers nowadays high potential economics return. According to the Trade Map statistics of "Chambre de Commerce et d'Industrie de Genève", the annual export growth from 1997 to 2001 is about 40 % in volume and 33 % in value, which means a continued progression. During the year 2001, Bénin has exported 33,459 tons of cashew nuts (11 millions US dollars) and more than 45,000 tons in year 2002. This performance (1 % of the world exportations) puts Bénin in 6<sup>th</sup> position among the world exporting countries (Gouthon *et al.*, 2002).

Producers of cashew nuts in Bénin vary greatly according to their intensity of production and their degree of diversification. The types of farming systems with tree crops represent a gradient in terms of diversification /commercialization.

Studies in the area of cashew production and cashew marketing in Bénin are few. More specifically, no study has established a causal relationship between the factors that influence the cashew nuts supply and key economic variables over a specific period of time. This paper will supply this need by looking for the reasons undermining the development of cashew nuts supply in Bénin during the latest years.

---

<sup>3</sup>Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG), Université d'Abomey-Calavi, République du Bénin, 03 BP 0984 Cotonou, Tél.: (00229)033520. E-mail: adanguidj@yahoo.fr



## **Research objective**

The objective of this work is to provide government agencies, development partners and private managers with up to date information on the cashew sub-sector with emphasis on the production capacity of cashew nuts. More specifically, the study will try to set up the major determinants of cashew supply in Bénin during the latest years.

## **Research hypothesis**

The hypothesis is the development of cashew supply during the latest years in Bénin can be attributed to the development of the world market for cashew nuts (better price of cashew nuts both at international and local levels), many other key economics factors and the well integration of cashew trees in the local farming systems based on annual crops namely cotton, maize, yam, etc. It's better to notice here that Bénin's cashew nuts have better price because of its high quality.

## **Methodological considerations**

Because perennial tree crops have significant biological lags between the time of planting and the time to harvest, the supply response is more complicated than for annual crops. One of the key differences concerns long-run expectations. These expectations are function of the available technology (the biological age-yield profile of the tree) and the farmer's expectation about prices. The long-run supply response of the producer is function of expected profitability of growing tree crops. This expectation, in turn determines the resources allocated to new plantings and the portion of the existing tree stock that is considered productive or non-productive. The proportion that is non-productive is then subjected either to uprooting and replanting or conversion to some other land use. The short-run supply response of the producer is a function of recent prices and their existing productive tree stock. On the basis of these prices, the producer allocates labour and purchased inputs to the existing tree stock. The supply responses highlight the importance of market information. When market information is symmetrical and transparent, producers will allocate their resources more efficiently both in the short run and more important, in the long run. The prices farmers face and their expectations of future profitability are impacted by a host of government policies. Macroeconomics policies and the macroeconomics environment are keys for facilitating the comparative advantage of tree crops.

The prices for tradables and for non-tradables produced with tradable components will be connected in some ways to world prices. Differences between world prices and local prices will be a function of:

- trade policies (to include the costs of any uncertainty created by trade policy, e.g., the effect of quotas which make domestic prices more difficult to predict);
- non-trade policies such as subsidies and sales taxes;
- the organization of the relevant supply chains and whether this allows the realization of excess profits;
- the state of infrastructure and the organization of the transport sector.

Cashew boom lead to an ecological change (deforestation and its consequence) and socio-economical change (development of private land right and land market). As biological capital, cashew appears today as means of capital accumulation and eventually of land accumulation in pioneer context. Many traders, businessmen, rich people, civil servants with important financial resources invest in cashew production in order to keep their capital away from risk. The domestic economic policies in favour of food crops such as yam and maize delivery the resource are necessary to maintain cashew production in many regions. In some cases cashew production lead to the development of private property right where land was formerly a common resource especially used for annual crops production. When the expansion capacity is reached, cashew competed with food crops production.

## **Data collection**

Because of the lack of quantitative data at national level, I used FAO data base for the study. I supplement the missing values with data collected from governmental or non-governmental institutions. I considered a period of 14 years from 1987 to 2000. The year 1987 is very important because it's corresponded to the collapse of the public processing factory established at Parakou in 1974. Secondary data were also used.

### Data analysis

For a well understanding of the effects of key variables on cashew production in Bénin, a model of the relationship between cashew output and selected economic variables is developed. It is difficult to specify a true supply function for cashew, because crops yields depend on the ages as well as the numbers of trees tended (Franco, 1981). However, given a stock of trees, the short-term supply response can be specified and estimated. This study specifies and estimates a short-term supply function for cashew using times-series observations of selected economic variables as explanatory variables. The structural equation of the regression model is given by:

$$P_n = f(A_{n-1}, B_n, E_n, F_{n-1}), \text{ where:}$$

$P_n$ : is cashew nuts supply of the year (n).

**$A_{n-1}$** : is the real producer price of cashew nuts during the year (n-1). Our choice is based on the adaptive anticipations theory of Friedman which said that the future price level is mechanically adjusted by the difference between the present price level and the former anticipated price level. The price expected by the farmers for the year (n+1) is important in their decision for planting cashew during the year (n+1). It means that the farmer's price expectations for cashew nuts for the year (n+1) are influenced by the real producer's price received one year before. The cashew nuts supply of year (n) is a function of the producer price of the year (n-1). This kind of relationship, which is also observed by Ruf (1995) in his study of cocoa in Côte d'Ivoire, is called in microeconomics "Effet toile d'araignée" which is the late response of supply to demand: the high price of one product during the year (n) increase the attention of the farmers who decide massively to increase the cultivated area of the year (n+1), which lead to the decrease of the price during the year (n+2) and consequently, the decrease of the cultivated area during the year (n+3). In the same way, Berry (1976) in her paper titled "Supply response reconsidered: Cocoa in western Nigeria, 1909-44", has shown that the new cultivated areas (the better indicator of the investment and the future supply) are less influenced by the present prices or the future prices but more by the available income, also the passed prices. She also argued that institutional factors stimulated the supply relatively independent to the present price and the future price. But the passed price was not alone sufficient. That is why; Sadoulet and De Janvry (1995) argued that the producers didn't make their decision only with the passed price but with others variables like the anticipated policy change. But I make the assumption that it is not possible for the farmers to anticipate policy change because of the high rate of analphabetism.

**$B_n$** : is the difference between the producer price of cashew nuts in Nigeria during the year (n) and the producer price of cashew nuts in Bénin during the same year (n), when Naira is converted in F CFA at the black market rate. This variable represents losses of exportable output due to smuggling. Bhagwati (1974) has show that the level of smuggling of an agricultural commodity is dependent on the difference between domestic and foreign prices paid for the commodity when the purchasing power of the currency is equated. Because of the high volume of currency exchange transactions in black markets, it is assumed that the exchange rates prevailing in these markets are the equilibrium (purchasing power parity) exchange rates for border currencies. Therefore, cashew prices paid in Nigeria have been converted into F CFA using the prevailing black market exchange rates. Smuggling is considered for Nigerian border because of the substantial and increasing cashew production in this area. As shown by Igue and Soulé (1992) smuggling at Bénin and Nigeria border is effective and has social and cultural background: the ethnic groups Yoruba in South, Nago in the centre and Bariba and Haoussa of the North are divided by political boundaries between Bénin and Nigeria but they still continued to have heavy socio-economical relationships.

**$E_n$** : is the yam producer price of year (n)

**$F_{n-1}$** : is the cotton producer price one year before

The model was estimated over the period 1987 to 2000 using ordinary least squares.

### The estimated model

The model was estimated over the period 1987 to 2000 using ordinary least squares. The output (Tables 1 and 2) shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between production and 4 independent variables.

Table 1. Multiple Regression Analysis

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Constant	-1,804.39	2,325.84	-0.775801	0.4578
Fn-1	-79.7111	15.8019	-5.0444	0.0007
Bn	-27.3945	4.4797	-6.11522	0.0002
En	262.259	46.7052	5.61519	0.0003
An-1	34.246	7.21303	4.74779	0.0010

Table 2. Analysis of Variance

Source	Sum of Square	Degree of freedom	Mean Square	F-Ratio	P-value
Model	1.36171E9	4	3.40428E8	498.72	0.0000
Residuel	6.1434E6	9	682,600.0		
Total (Corr.)	1.36786E9	13			

R-squared = 99.5509 %

R-squared (adjusted for degree of freedom) = 99.3513 %

Standard Error of Est. = 826.196

Mean absolute error = 570.175

Durbin-Watson statistic = 2.74878 (P=0.0077)

Lag 1 residual autocorrelation = -0.385899

Dependant variable: Cashew Nuts production (Pn )

Independent variables: (Constant), An-1, Bn, Cn, Dn, En, Fn-1

An-1: is the real producer price of cashew nuts during the year (n-1)

Bn: is the difference between the producer price of cashew in Nigeria during the year (n) and the producer price of cashew in Bénin during the same year (n), when Naira is converted in F CFA at the black market rate.

En: is the yam producer price of year (n)

Fn-1: is the cotton producer price one year before

The equation of the fitted model is:

$$P_n = -1804.39 - 79.7111F_{n-1} - 27.3945B_n + 262.259E_n + 34.246A_{n-1}$$

The regression produces a high F-value of 498.72; since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99 % confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 99.55 % of the variability in Cashew Nuts supply. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 99.35 %. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 826.196. This result indicates a strong correlation between cashew export production and the explanatory variables taken together. That is, the estimated model produces good estimates of cashew nuts production over the sample period. This high explanatory power of the model is illustrated by the close fit of estimated to actual cashew nuts production obtained by feeding the observed values of the explanatory variables back into the estimated model over the sample period (Figures 1 and 2).

As shown in the table 1, all of the parameters have the signs which would be expected for each of the explanatory variables to influence cashew nuts supply in the direction hypothesized.

We saw that the cashew nuts supply increase with the increase of cashew producer price of the year before and yam producer price. The negative relationship between cashew nuts supply of the year (n) and cotton producer price of the year (n-1) indicated that the increase of cotton producer price during the year (n) decrease cashew export supply of the year (n +1). There is a negative relationship between cashew nuts supply and the variable Bn which is the difference between the producer price of cashew nuts in Nigeria during the year (n) and the producer price of cashew nuts in Bénin during the same year (n), when Naira is converted in F CFA at the black market rate. This means that the increase of the Bn variable decrease cashew nuts supply because Bn represents losses of Bénin cashew nuts supply due to smuggling.