

CARACTERISATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION A BASE D'ANACARDIER DANS LES PRINCIPALES ZONES DE CULTURE AU BENIN

I. BALOGOUN^{1,2}, A. SAÏDOU², E. L. AHOTON¹, L. G. AMADJI², C. B. AHOHUENDO¹, I. B. ADEBO¹,
S. BABATOUNDE³, D. CHOUGOUROU⁴, H. ADOUKONOU-SAGBADJA⁵ et A. AHANCHEDE¹

¹Laboratoire de Biologie Végétale, Département de Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 RP Cotonou, Bénin. Email : saidoualiou@gmail.com

²Laboratoire des Sciences du Sol, Département de Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 RP Cotonou, Bénin

³Laboratoire de Zootechnie, Département de Production Animale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 RP Cotonou, Bénin

⁴Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée, Département d'Aménagement et Protection de l'Environnement, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

⁵Laboratoire de Ressources Génétiques et Amélioration des Espèces, Département de Génétique, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 4521 Cotonou, Bénin

RESUME

Les données relatives aux caractéristiques socio-économiques des producteurs d'anacarde, aux pratiques de gestion des plantations, aux intrants et aux revenus de la production ont été collectées à l'aide d'un questionnaire administré à 349 planteurs issus des principales zones de production du Bénin. Le modèle de la rentabilité économique de COBB-DOUGLAS a été utilisé pour évaluer les déterminants du revenu annuel obtenu de la vente des noix d'anacarde. La majorité des planteurs d'anacardier sont des autochtones (93,1 %), dont 89,7 % hommes parmi lesquels 87,4 % sont des héritiers de plantation. L'anacardier génère des revenus pour 97,42 % des personnes enquêtées. L'association culturale avec l'anacardier est pratiquée lorsque l'arbre est au stade juvénile (moins de 10 ans). Le manque d'entretien des plantations et la non utilisation d'intrants ne permettent pas une augmentation substantielle des rendements en pomme et en noix au niveau des différentes zones de production. Le revenu annuel obtenu de la vente des noix d'anacarde est significativement influencé par la superficie emblavée ($P < 0,05$ à $P < 0,001$), le coût total de la main-d'œuvre, le rendement des noix, le prix de vente du kilogramme de noix, la situation matrimoniale du producteur et l'accès aux crédits.

Mots clés : Systèmes de culture, anacardier, gestion des plantations, rentabilité économique, Bénin.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF CASHEW'S PRODUCTION SYSTEMS IN THE MAIN CROPPING ZONES OF BENIN

Data such as farmers' socio-economic characteristics, management of cashew trees, inputs and outputs related to the production systems have been collected from 349 farmers. The economic profitability model of COBB-DOUGLAS was used to assess the determinants of the annual income generated by cashew nut. The majority of farmers are natives (93.1 %), men (89.7 %) and heirs of the plantation (87.4 %). Cashew generates income for 97.42 % of the respondents. The annual crops are intercropped with cashew when the tree is young. Lack of field keeping and non use of inputs especially fertilizer affect substantially the increase of nuts and apple yields in the study area. The annual income obtained from the marketing of cashew nut is significantly influenced ($P < 0.05$ to $P < 0.001$) by the area of cashew plantation, the cost of labor, the nut yield, the price of the nut, the marital situation of farmer and the access to credit.

Key words: cropping systems, cashew tree, plantations management, economic profitability, Benin.

INTRODUCTION

Les plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale*) occupent dans le monde, environ 7,5 millions d'hectares et sont réparties dans 32 pays (FAO, 2002). Le système agroforestier à base d'anacardier en Tanzanie, au Mozambique, au Nigeria, en Guinée Bissau, en Côte d'Ivoire et au Bénin, permet de résoudre les problèmes environnementaux et socio-économiques des producteurs (Tandjiékpon *et al.*, 2003 ; Dwomoh *et al.*, 2008 ; Hammed *et al.*, 2008 ; Yabi *et al.*, 2013). En effet, l'anacardier est une culture économique pratiquée dans de petites exploitations du fait de la facilité de conduite de la culture (Lawal *et al.*, 2007). De plus, à la fin de chaque campagne de commercialisation des noix, le revenu obtenu permet aux producteurs d'organiser les cérémonies (rituels, mariage, funérailles etc...), d'acquérir des biens (motos, vélos, appareils de musique, etc.), des services (soins de santé, écolage des enfants, etc.) et la construction des maisons d'habitation (Yabi *et al.*, 2013). Selon les mêmes auteurs, la présence des plantations d'anacardières dans les exploitations agricoles contribue à la réduction du taux de carbone atmosphérique et favorise un environnement sain propice pour le développement humain.

Au Bénin, la noix d'anacardier représente le deuxième produit d'exportation après le coton et son importance est de plus en plus grandissante dans les systèmes de production agricole (PADSE, 2003). L'anacarde a représenté 8 % de la valeur totale des exportations en 2008, 7 % du PIB agricole et 3 % du PIB national (Tandjiékpon, 2010). Cette tendance, toujours croissante de la production nationale de noix d'anacardier, nécessite qu'un regard soit porté sur les caractéristiques des systèmes de production qui induisent une

augmentation de la production. La présente étude a pour objectif global d'identifier les pratiques de gestion durable des systèmes de production à base d'anacardier au Bénin. De façon spécifique, elle vise à : 1) déterminer le profil socio-économique des planteurs de l'anacardier ; 2) caractériser les pratiques culturelles de production en matière de gestion des plantations dans les différentes zones de production en vue de leur amélioration ; 3) analyser les déterminants du revenu provenant de la vente des noix d'anacardier dans les différentes zones de production au Bénin.

MATERIEL ET METHODES

MILIEU D'ETUDE

La présente étude a été conduite dans les trois zones agroécologiques favorables à la culture de l'anacardier au Bénin. Selon le découpage des zones agroécologiques de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB, 1995), il s'agit de la zone Centre (Zone 1), de la zone Nord Est (Zone 2) et de la zone Nord Ouest (Zone 3) au Bénin (Figure 1).

Le département des Collines (Zone 1) appartient intégralement à la zone de climat soudano-guinéen marqué par deux saisons de pluies qui couvrent les périodes d'avril à juillet et d'octobre à novembre. C'est une zone de transition (entre le Sud et le Nord) de 16 900 km² qui s'étend après les plateaux d'Abomey et de Kétou jusqu'au 9^e parallèle nord. Cette zone est entièrement occupée par des sols ferrugineux tropicaux lessivés ou appauvris (INRAB, 1995). On rencontre également des sols noirs et hydromorphes dans les vallées des fleuves et des rivières qui traversent la zone.

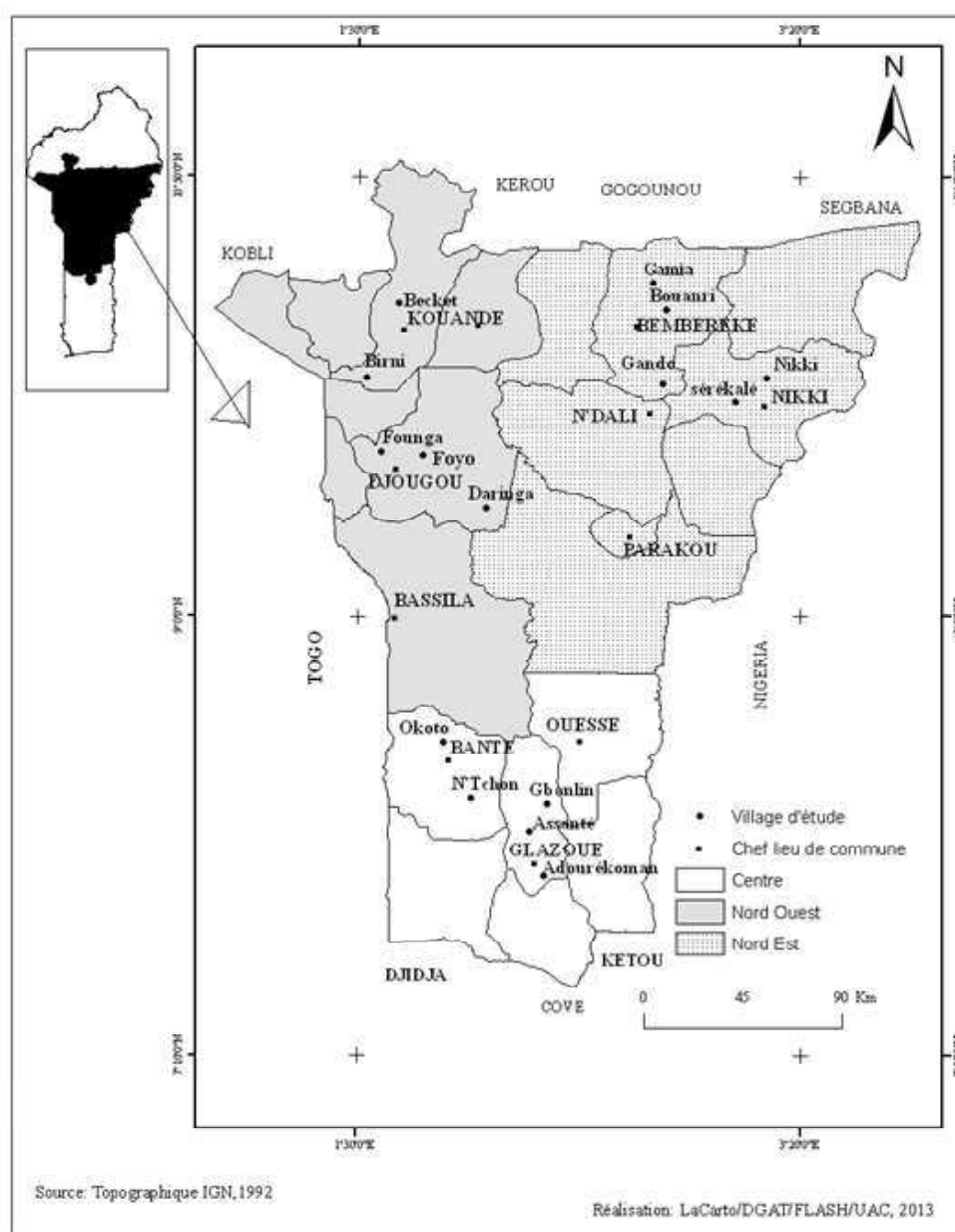


Figure 1 : Localisation géographique des villages enquêtés dans les zones agro-écologiques du Bénin.

Geographic location of the surveyed villages in the agro-ecological zones of Benin.

Les noms des communes sont en grands caractères et ceux des villages en petits caractères.
The districts names are in capital letters and the villages names in small letters.

Les Zones 2 et 3, se situant dans la zone agroécologique soudanienne, sont comprises entre le 9° et le 10° parallèle nord et un peu au-delà. Elles couvrent une partie des départements de l'Atacora et de la Donga. Le Nord Est (Zone 2) est caractérisé par un climat soudanien avec une saison de pluies d'avril à fin octobre et une saison sèche de Novembre à Mars. Le Nord Ouest du Bénin (Zone 3) bénéficie essentiellement d'un climat de montagne et comporte de légères variations d'une localité à l'autre.

Les Zones 2 et 3 sont surtout dominées par des sols ferrugineux tropicaux ayant des caractéristiques agronomiques très variables. Ce sont des sols à texture fine argilo-sableuse. On rencontre aussi des sols ferralitiques et des sols hydromorphes dans ces zones (INRAB, 1995).

CHOIX DES VILLAGES D'ETUDE

Les critères relatifs aux techniques culturales (périodicité d'entretien des plantations,

application d'engrais, association culturale, gestion des ravageurs, etc.) du producteur ont été prépondérants dans la sélection des villages de recherche. La disponibilité foncière, l'accessibilité de la zone toute la saison et l'ouverture d'esprit des producteurs à collaborer avec l'équipe de recherche et le groupe socio-

culturel en présence sont les critères additionnels utilisés. Sur cette base, 15 villages ont été sélectionnés (Tableau 1). En prélude à l'enquête sur le terrain, une étude exploratoire, réalisée du 7 au 15 Janvier 2013, a permis d'avoir une vue d'ensemble sur les techniques de production.

Tableau 1 : Liste des villages enquêtés par zone en fonction des groupes socio-culturels.

List of surveyed villages per zone regarding the socio-cultural groups.

Zones	Communes	Villages	Groupes socio-culturels
Centre	Bantè	Okoto	Itcha
		N'Tchon	Itcha
	Glazoué	Adourékoman	Idaatcha
		Gbanlin	Mahi
		Assanté	Mahi
Nord Est	Bembèrèkè	Gando	Peulh
		Gamia	Bariba
		Bouanri	Bariba
	Nikki	Nikki	Bariba
		Sérékali	Bariba
Nord Ouest	Kouandé	Becket	Bariba
		Birini	Bariba
	Djoungou	Founga	Yom et cotocoli
		Foyo	Lokpa et Yom
		Daringa	Yom et Peulh

METHODE D'ECHANTILLONNAGE

La taille de l'échantillon a été obtenue en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale proposée par Dagnelie (1998) : $N = [(U_{1-\alpha/2})^2 \times p(1-p)]/d^2$, avec $U_{1-\alpha/2}$ la valeur de la variable aléatoire normale pour la valeur de probabilité de $1-\alpha/2$, α étant le risque d'erreur. Pour $\alpha = 5\%$, la probabilité $1-\alpha/2 = 0,975$ et on a $U_{1-\alpha/2} = 1,96$.

p est la proportion de personnes qui s'adonnent à la production d'anacardier dans le milieu d'étude et d la marge d'erreur d'estimation, retenue à 5 % dans cette étude.

A partir des valeurs de p issues des résultats de la phase exploratoire de l'étude, au total 349 producteurs ont été sélectionnés dans le milieu d'étude. Ils ont été répartis dans les trois zones de production en fonction de l'importance des superficies emblavées en anacardiers. Dans chaque localité, les personnes enquêtées ont été identifiées selon un échantillonnage aléatoire simple.

METHODES ET OUTILS DE COLLECTE DES DONNEES

Les données de cette étude ont été collectées de Février à Avril 2013 à l'aide d'un questionnaire semi-structuré qui permet de recueillir des informations quantitatives et qualitatives. Les types de données collectées sont relatifs aux caractéristiques socio-économiques des planteurs d'anacardier, aux pratiques culturales des planteurs en matière de gestion des plantations, aux prix des noix d'anacarde, aux quantités d'intrants et aux recettes de la campagne agricole 2011 - 2012.

Les superficies réelles considérées sont celles corrigées par l'écart obtenu entre les valeurs déclarées et mesurées au GPS marque Garmin eTrex 20 à partir d'un échantillon d'environ 5 planteurs par village. Les rendements en pommes de cajou ont été estimés à partir du ratio moyen pomme/noix de cajou obtenu au niveau de 120 arbres échantillonnés.

TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Après codification dans le tableur Microsoft Excel®, les données d'enquête ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 16.0 pour la détermination des statistiques descriptives en termes de pourcentage et de moyenne. Ces données quantitatives ont été ensuite soumises à une analyse de variance (ANOVA) en utilisant la procédure PROC GLM du logiciel SAS (Statistical Analysis System) version 9.2. Les comparaisons de moyennes multiples ont été réalisées avec le test de Student Newman-Keuls (Dagnelie, 1986).

En se basant sur les considérations théoriques, il est possible d'écrire le modèle de la rentabilité de la production d'anacardes sous la forme de l'équation de COBB-DOUGLAS définie comme suit :

$$RB_i = e^{\alpha} SUP_i^{k_1} MOS_i^{k_2} PRX_i^{k_3} RDT_i^{k_4} \left(\prod_{p=1}^m Z_i^{\beta_p} \right) \quad (1)$$

En appliquant la fonction logarithme népérien à chaque composante de l'équation (1), on obtient :

$$\ln(RB_i) = \alpha + k_1 \ln(SUP_i) + k_2 \ln(MOS_i) + k_3 \ln(PRX_i) + k_4 \ln(RDT_i) + \sum_{p=1}^m \beta_p \ln(Z_i) + \varepsilon_i$$

RB_i est le revenu brut ou marge brute du producteur i en FCFA. Il est calculé par la formule mathématique suivante : $RB_i = RT_i - CV_i$ (3).

RT_i est la recette totale du producteur i , donnée par le produit brut multiplié par le prix unitaire de vente des noix. CV_i est l'ensemble des charges variables du producteur i constituées ici essentiellement par les coûts de la main-d'œuvre.

Les variables SUP_i , MOS_i , PRX_i et RDT_i représentent respectivement pour le producteur i , la superficie emblavée (en hectare) pour l'anacardier, le coût total de la main-d'œuvre salariée (en FCFA), le prix de vente d'un kilogramme d'anacardes (en FCFA) et le rendement en anacardes (en kg/ha). Les Z_i sont les variables relatives aux caractéristiques socio-économiques du producteur i . Les coefficients α , k et β sont les paramètres à estimer et ε_i sont les termes d'erreur.

Le modèle a été estimé par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). De plus, des tests de Durbin-Watson, de Goldfeld et Quandt et de Farrar-Glauber ont été réalisés afin de vérifier respectivement si des erreurs d'auto-

corrélation, d'hétéroscédasticité et de multicollinéarité existent et sont significatives. En particulier, les erreurs de multicollinéarité ont été corrigées par la méthode d'estimation par étapes qui élimine au fur et à mesure les variables fortement corrélées à d'autres dans le modèle jusqu'à l'obtention d'une estimation sans erreur de multicollinéarité.

RESULTATS

CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES PLANTEURS D'ANACARDIER

Le Tableau 2 présente les résultats de l'analyse descriptive des variables socio-économiques des planteurs d'anacardier selon les trois zones de production au Bénin. D'une manière générale, les hommes cultivent beaucoup plus l'anacardier ou en sont plus détenteurs de plantations comparativement aux femmes (89,68 contre 10,32 %).

Dans toute la zone d'étude, l'âge des planteurs varie entre 22 et 90 ans avec une moyenne de 49 ans. Il ressort que l'âge de la majorité des planteurs d'anacardier (66,19 %) se situe entre 30 et 60 ans, et ces planteurs d'anacardier sont par ailleurs mariés (95,42 %). La majorité des plantations sont détenues par les autochtones (93,08 %) dont la plupart ne sont pas instruits (57,88 %). Toutefois, une plus grande proportion des planteurs du Nord Est sont instruits (55,43 %) par rapport à ceux des deux autres zones (environ 40 % des personnes enquêtées).

La majorité des personnes enquêtées ont entre 10 et 20 ans d'expérience dans la gestion des plantations. Selon les résultats du test de Student Newman Keuls, le nombre d'années d'expérience sur l'anacardier est significativement plus élevé ($P < 0,05$) dans les zones du Centre et du Nord Ouest que celle du Nord Est (Tableau 3).

Dans la zone Nord Est, la superficie emblavée en anacardier est inférieure à 3 ha tandis qu'elle est supérieure à 3 ha pour la majorité des planteurs du Centre et du Nord Ouest (51,09 % contre 67,91 et 56,10 % respectivement). Les analyses statistiques ont par ailleurs révélé que, les superficies de cette culture sont significativement plus élevées ($P < 0,05$) dans le Centre

par comparaison aux deux zones du Nord (Tableau 3).

L'âge des plantations dans les trois zones varie entre 10 et 20 ans et est significativement plus élevé ($P > 0,05$) dans les zones Centre et Nord-Ouest par rapport au Nord Est (Tableau 3).

La majorité des planteurs des trois zones de production (97,42 %) considère la culture comme une activité génératrice de revenu. Les producteurs pensent que la contribution de l'anacarde dans le revenu du ménage est très importante (74,06 %).

Tableau 2 : Caractéristiques socio-économiques des planteurs d'anacardier par zone de production.

Socio-economic characteristics of cashew farmers regarding the production zone.

Variables	Modalités	Pourcentage des répondants		
		Centre (n= 134) ¹	Nord Est (n= 92)	Nord Ouest (n= 123)
Sexe	Féminin	18,66	03,26	06,50
	Masculin	81,34	96,74	93,50
Age	< 30 ans	05,97	01,09	06,50
	Entre 30 et 60 ans	67,81	72,83	59,35
	≥ 60 ans	26,11	26,09	34,15
Origine	Autochtones	97,76	100	82,64
	Migrants	02,24	0	17,36
Expériences dans la production d'anacarde	< 10 ans	17,91	27,78	23,08
	Entre 10 et 20 ans	50,75	66,67	56,41
	≥ 20 ans	31,34	05,55	20,51
Superficie d'anacardier	< 3 ha	32,09	51,09	43,90
	Entre 3 et 5 ha	29,85	30,43	40,65
	≥ 5 ha	38,06	18,48	15,45
Age des plantations	Entre 3 et 9 ans	11,9	14,3	14,6
	Entre 10 et 20 ans	59,7	80,2	68,3
	> 20 ans	28,4	05,5	17,1
Contribution de l'anacarde dans le revenu ménage	Très important	72,18	71,74	77,87
	Important	25,56	28,26	22,13
	Pas important	02,26	0	0

¹nombre de personnes enquêtés / ¹number of people interviewed.

Tableau 3 : Données quantitatives (valeurs moyennes ± erreurs standards) sur la plantation d'anacardier dans les zones de production.

Quantitative data (mean values ± standard errors) on cashew plantation in the production zone.

Zones	Expériences dans la production d'anacarde (années)	Superficie d'anacardier (ha)	Age des plantations (années)
Centre	19,32 ± 0,77 a	6,16 ± 0,52 a	18,34 ± 0,71 a
Nord Est	14,02 ± 0,52 b	3,72 ± 0,35 b	13,71 ± 0,52 b
Nord Ouest	17,47 ± 0,85 a	3,60 ± 0,25 b	16,76 ± 0,80 a
Probabilité	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Les moyennes suivies des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) d'après le test de Student Newman-Keuls.

The means with the same alphabetic letters are not significantly different ($P > 0,05$) according to the Newman-Keuls test.

FACTEURS DE PRODUCTION

Les modes d'acquisition de terre les plus rencontrés sont l'héritage, l'achat et le don. L'héritage est le mode d'acquisition dominant dans les trois zones suivi des dons (85,37 % contre 13,82 % des planteurs enquêtés).

La main-d'œuvre familiale constitue la première force de travail des ménages dans la gestion des plantations d'anacardier. Elle est par conséquent pratiquée par 100 % des personnes enquêtées. En plus de la main d'œuvre familiale, l'utilisation de la main d'œuvre salariée varie en fonction des zones. En effet, la main-d'œuvre salariée est plus pratiquée dans la zone Centre (92,42 %) que dans les deux zones du Nord (respectivement 41,30 et 42,62 % dans le Nord Est et Nord Ouest). Les ouvriers salariés occasionnels sont les plus sollicités dans les trois zones de production. Les principales activités exécutées par la main-d'œuvre familiale ou salariée sont essentiellement l'entretien des plantations (sarclage, défrichage et taille des arbres) et le ramassage des noix. Les coûts d'entretien varient entre 10 000 et 25 000 FCFA/ha. La rémunération pour le ramassage des noix peut être par contre perçue en espèce ou en nature selon les termes du contrat entre le producteur et les ouvriers. Dans le cas d'espèce surtout quand les ouvriers sont des allochtones, le prix varie entre 25 et 40 FCFA/kg de noix ramassé. Par contre, en ce qui concerne la rémunération en nature (arrangement avec les autochtones le plus souvent), le producteur donne en contre partie du travail effectué, entre 1/4 ou 1/5 de la quantité ramassée selon les termes du contrat négociés.

La majorité des producteurs des trois zones d'étude (92,84 %) font le choix de leurs semences dans les anciennes plantations en regard à la performance des arbres. Trois cultivars sont essentiellement rencontrés selon la couleur de la pomme : rouge, jaune et orange. Il n'est pas courant de rencontrer une plantation comportant uniquement des pommes de couleur unique. En général, les plantations d'anacardier des zones enquêtées renferment plus de pommes rouge et jaune (67,06 %). Les pommes sont de forme allongée ou arrondie. Les noix sont plutôt plates ou bombées. Selon la perception des producteurs des trois zones, les anacardiers à pomme jaune produisent mieux que ceux à pomme rouge (49,11 contre 39,86 %).

La majorité des planteurs (81,09 %) n'ont pas facilement accès aux crédits formels et/ou informels pour le financement des activités agricoles. Cet état de chose est plus remarquable dans les deux zones de production du Nord. En effet, 40,30 % des personnes enquêtées ont accès aux crédits formels au Centre contre 4,35 et 6,5 % respectivement au Nord Est et au Nord Ouest. Pour l'accès aux crédits informels, 32,09 % des planteurs bénéficient des prêts de la part des commerçants d'anacarde, à titre de préfinancement de la campagne et de garantie pour leur fourniture en noix. Ces prêts sont souvent remboursables équivalent de poids d'anacarde (un sac de 100 kg en remboursement d'un crédit de 10 000 FCFA).

TECHNIQUES DE PRODUCTION

Le Tableau 4 présente les pratiques culturales des planteurs pour la production d'anacarde. L'analyse des résultats indique que deux modes de plantation d'anacardier existent dans la zone d'étude : par semis direct des noix réalisé par 78,45 % des producteurs et par transplantation au champ des plants produits en pépinières (6,61 % des producteurs). De façon spécifique, les plants produits en pépinière sont plus pratiqués dans la zone Nord Ouest (20,65 %) en comparaison des deux autres zones (1 à 2 %). Les planteurs des trois zones pratiquent des écartements de plantation variable. Or, les services de vulgarisation recommandent le respect d'un écartement de 10 m x 10 m, mais force est de constater que 44,54 % des producteurs pratiquent des écartements souvent inférieures avec pour conséquence des plantations de trop grandes densités aux arbres serrés lorsque les plants sont adultes, avec comme conséquence une faible productivité des vergers. Il ressort de nos observations que 70,46 % des producteurs de la zone Nord Est respectent les écartements recommandés contre respectivement 59,69 et 40,16 % pour ceux du Centre et du Nord Ouest.

L'apport de fumure est très peu pratiqué dans les trois zones. Toutefois dans le Nord Est, environ 2 % des producteurs appliquent les déjections d'ovins à la dose de 400 kg/ha, et cet apport est effectué en une fois dans l'année. De façon générale, les principales raisons de la non application de fumure sont : le manque de moyens financiers pour acheter les engrais spécifiques, l'indisponibilité en engrais

spécifique, le faible niveau de connaissance des producteurs sur l'utilisation des engrais et la détermination des besoins nutritionnels de l'anacardier.

Au plan de la gestion des nuisibles, la majorité des planteurs (97 %) n'utilisent pas d'itinéraires de lutte bien identifiés. Environ 5 % des

producteurs du Nord Est tentent de contrôler les nuisibles en l'occurrence les ravageurs, par des pratiques endogènes qui consistent essentiellement à enfoncer du bois ou un objet métallique pointu dans le tronc ou les branches de l'arbre par les foreurs de tige afin de détruire les insectes dans leur habitat.

Tableau 4 : Pratiques culturelles des producteurs d'anacardier dans les zones Centre, Nord Est et Nord Ouest du Bénin.

Cropping practices of cashew farmers in the Center, the North East and North West zones of Benin.

Variables	Modalités	Pourcentage des répondants		
		Centre (n=134)	Nord Est (n=92)	Nord Ouest (n=123)
Mode de plantation	Semis direct	73,69	66,31	92,68
	Pépinière	0,75	20,65	02,44
	Les deux	25,56	13,04	04,88
Fertilisation	Apport de fumure	0	02,17	0
	Non apport de fumure	100	97,83	100
Gestion des nuisibles	Aucune pratique	98,48	93,15	97,92
	Pratique endogène	0,76	05,48	02,08
	Utilisation d'insecticide	0,76	01,37	0

LES SYSTEMES DE CULTURE SOUS ANACARDIER

Avant l'installation des plantations d'anacardiers, plusieurs cultures annuelles sont cultivées. Les principales successions culturales avant la mise en place des plants d'anacardier varient selon les zones de production. Dans la zone Centre, l'anacardier intervient après la succession culturale igname-manioc-maïs ou igname-manioc-coton. Par contre, dans les zones du Nord, il arrive après la succession igname-maïs ou coton-sorgho. En général, l'igname arrive en tête de rotation dans les trois zones de production. Les principales cultures qui entrent dans l'association avec les jeunes plants d'anacardier sont : le maïs, les légumineuses (arachide, niébé, soja, pois d'angole), le manioc et l'igname. La durée des associations cultures annuelles-anacardier varie selon la densité de plantation d'anacardier.

Les avantages de ces associations selon la perception paysanne, se résument à une bonne occupation de l'espace agricole, une diversification de la production, l'obtention d'un double revenu, la facilité d'entretien de la plantation d'anacardier et le bénéfice que les

plants d'anacardier tirent des engrais appliqués aux cultures annuelles surtout au maïs. Toutes les cultures annuelles associées à l'anacardier n'ont pas les mêmes effets sur son développement. Selon la perception des producteurs, les cultures telles que le sorgho, le mil, le soja et le pois d'angole (*Cajanus cajan*), affectent négativement la production d'anacarde par l'apparition des tâches sur les noix.

NIVEAU DE RENDEMENT DES PLANTATIONS SELON LES ZONES DE PRODUCTION

Les résultats de l'analyse de variance montrent qu'il y a une différence significative ($P < 0,05$) entre les trois zones de production en ce qui concerne les rendements en noix et en pommes (Figure 2). Les rendements en noix et en pommes sont significativement plus élevés ($295,06 \pm 17,83$ et $2562 \pm 154,79$ kg/ha respectivement de noix et pommes fraîches) dans la zone Nord Est comparativement aux deux autres zones, où on observe $244,84 \pm 16,41$ et $2125,92 \pm 142,47$ kg/ha respectivement de noix et de pommes fraîches pour le Centre contre $236,98 \pm 11,52$ et $2057,68 \pm 100,03$ kg/ha respectivement de noix et de pommes dans le Nord Ouest.

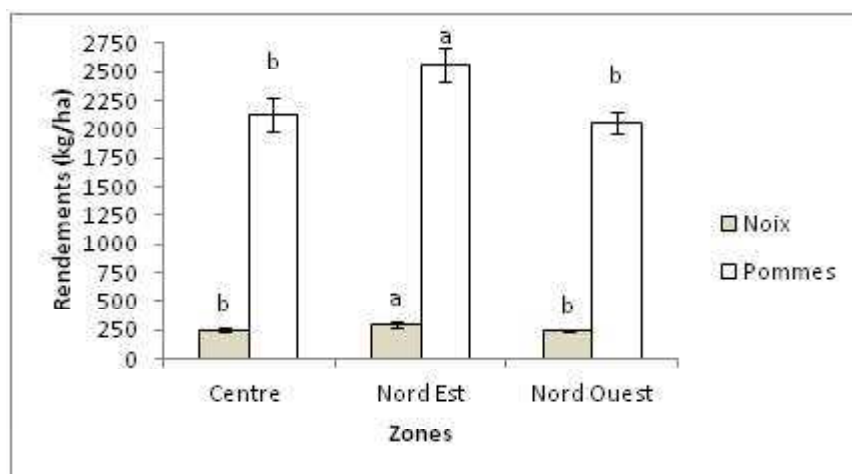


Figure 2 : Rendements en noix et en pommes (kg/ha) de cajou au niveau des trois zones de culture de l'anacardier au Bénin.

Nuts and apples yields (kg/ha) in the cashew production zones in Benin.

Les barres indiquent les erreurs standards. Les barres suivies des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) d'après le test de Student Newman-Keuls.

Vertical bars denote standard errors. Bars of the same types labeled with the same letter are not significantly ($P > 0.05$) different according to the Student Newman-Keuls test.

DETERMINANTS DE LA PRODUCTION D'ANACARDE DANS LA ZONE D'ETUDE

Les résultats du modèle de régression estimé pour identifier les déterminants du revenu généré de la vente des noix d'anacarde sont présentés dans le Tableau 5. L'analyse des résultats du tableau montre que le modèle de régression est hautement significatif ($P < 0,001$). Ainsi, 54 % des variations du revenu annuel des producteurs enquêtés sont expliquées par les variations des variables introduites dans le modèle. Les 46 % de variations du profit annuel non expliquées par les variations des variables introduites dans le modèle seraient attribuables aux facteurs difficilement mesurables tels que le niveau de fertilité des sols, les effets des nuisibles, les

conditions climatiques et les divers changements qu'on peut enregistrer d'une saison à l'autre.

Les résultats obtenus indiquent que les variables comme la superficie emblavée en anacardier, le rendement en noix et le prix de vente d'un kilogramme de noix ont des effets positifs et hautement significatifs ($P < 0,001$) sur le profit annuel réalisé par le producteur d'anacarde. Le coût total de la main-d'œuvre a par contre des effets négatifs hautement significatifs ($P < 0,001$) sur le profit annuel du producteur. Pour les variables socio-économiques mesurées, seuls la situation matrimoniale et l'accès aux crédits formels ont des effets positifs et significatifs ($P < 0,05$) sur le profit annuel du producteur.

Tableau 5 : Déterminants du revenu obtenu de la vente des noix de cajou.
Determinants of the return obtained from the marketing of the cashew nut.

Variables	Description des variables	Coefficients	Erreur-type	t de Student	Probabilité
Constance	-	-14,347***	2,689	-5,336	0,000
LnSUP	Logarithme népérien de la superficie allouée à l'anacardier en ha	1,100***	0,158	6,958	0,000
LnCOUMOS	Logarithme népérien du coût total de main- d'œuvre salariée en FCFA	-0,158***	0,021	-7,394	0,000
LnPRIX	Logarithme népérien du prix d'un kg de noix en FCFA	2,342***	0,429	5,465	0,000
LnRDT	Logarithme népérien du rendement de noix en kg/ha	2,146***	0,151	14,231	0,000
AGE	Age des planteurs en années révolues	-0,010	0,009	-1,073	0,284
STMAT	Situation matrimoniale du planteur (marié = 1 et non = 0)	1,103*	0,508	2,171	0,031
INSTRU	Niveau d'instruction (instruit = 1 et non = 0)	0,071	0,220	0,323	0,747
SEXE	Sexe du planteur (homme = 1 et femme = 0)	-0,616	0,397	-1,552	0,122
RELIG	Pratique de religion (Islam = 1 et 0 = s'il pratique autre religion)	0,326	0,234	1,397	0,163
EXPANAC	Années d'expériences dans la production d'anacarde	0,003	0,015	0,221	0,825
ACTIFS	Nombre de personnes du ménage travaillant dans la plantation	0,039	0,034	1,121	0,263
MFV	Mode d'acquisition des terres (héritage = 1 et non = 0)	0,253	0,337	0,750	0,454
IMF	Accès au crédit formel (oui = 1 et non = 0)	0,761*	0,321	2,368	0,018
Variable dépendante		Logarithme népérien du revenu (FCFA)			
Nombre d'observation		336			
Statistique F de Fisher		28,639*** (ddl1=13 ; ddl2=323 ; p=0,00)			
Coefficients de détermination (R ²)		0,535			

*** : P < 0,001 ; * : P > 0,05

*** : P < 0,001 ; * : P > 0,05

DISCUSSION

CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES ET DEMOGRAPHIQUES DES PLANTEURS D'ANACARDIER

La majorité des planteurs ont entre 30 et 60 ans et l'âge moyen dans les trois zones est de 49 ans. Cette situation traduit le fait que la culture d'anacardier demeure une activité des producteurs ayant un âge relativement avancé. Cela pourrait aussi s'expliquer en partie par le manque d'intérêt des jeunes pour les plantations d'essences pérennes. On pourrait l'expliquer également par la difficulté d'accès aux terres mobilisables sur le long terme par les couches de population plus jeunes ou tout simplement par le phénomène d'exode rural vers les grands centres urbains (Tandjiékpon, 2005). En réalité, les jeunes n'ont pas de grands moyens financiers pour acquérir les terres nécessaires pour la culture des essences pérennes qui mobilisent les parcelles sur une longue durée. Le grand intérêt des personnes âgées pour la plantation d'arbres s'explique par le fait qu'elle représente pour eux, une source d'épargne pour leur période de retraite. L'âge moyen observé dans la présente étude est similaire à celui enregistré par Mole (2000) au Mozambique et par Topper et Kasuga (2003) en Tanzanie qui ont trouvé respectivement 48 et 51 ans comme âge moyen pour les chefs d'exploitation des plantations d'anacardiers. Lawal *et al.* (2010) ont trouvé au Nigéria que les planteurs d'anacardiers sont âgés de 56 ans en moyenne. Les résultats sus indiqués confirment réellement le fait que la plantation d'anacardier soit une activité de producteurs d'âge relativement avancé soucieux de garantir une source de revenu pour leurs périodes d'inactivité (période de retraite des fonctionnaires).

Du point de vue sexe, les hommes s'investissent plus dans la plantation ou sont plus détenteurs des plantations d'anacardier que les femmes. Cette situation s'explique par les règles coutumières qui restreignent les droits de la gente féminine à la propriété foncière (Saïdou *et al.*, 2007a). Le même constat a été fait en Tanzanie où les femmes représentent en moyenne 13 et 14 % des planteurs d'anacardiers respectivement dans le Sud et dans le Nord du pays (Topper et Kasuga, 2003). Uwagboe *et al.* (2010) ont trouvé au Nigéria que les femmes détentrices des plantations d'anacardier représentent 15,5 % des producteurs.

L'implication des femmes dans les cultures pérennes est en général limitée et cela s'explique par la crainte de voir le patrimoine foncier de la famille échoir à une autre famille et spécialement à celle de l'époux (Saïdou *et al.*, 2007b).

En ce qui concerne la superficie moyenne emblavée en anacardiers, elle est significativement plus élevée ($P < 0,05$) dans la zone Centre que dans le Nord. Cela s'expliquerait à la fois, par le fait que la culture de l'anacardier a été adoptée plus tôt dans la zone Centre qu'au Nord où les conditions climatiques qui sont un peu rudes pour l'anacardier. En effet, en dehors des plantations domaniales réalisées au cours des années 1960-1970, les plantations paysannes ont conquis très lentement les exploitations agricoles dans les deux zones du Nord (Tandjiékpon, 2005). La superficie moyenne des plantations d'anacardiers dans les trois zones d'étude est de 4,6 ha, soit le double de celle obtenue par Lawal *et al.* (2010) au Nigéria, ce qui indique l'importance de la culture d'anacardier pour les producteurs béninois.

SYSTEMES DE PRODUCTION A BASE D'ANACARDIER

L'héritage est le mode dominant d'acquisition des plantations d'anacardiers dans les trois zones d'étude (85,37 %). Il est suivi du don qui est surtout observé chez quelques rares femmes à qui le mari ou les parents octroient des lopins de terre. Il s'observe également chez les migrants qui reçoivent des parcelles d'amis ou du roi du village sans contrepartie.

Dans les trois zones de production d'anacarde, aucune jeune plantation paysanne en culture pure n'a été observée. Ceci s'explique par le fait que l'association culturale permet la diversification de la production et des sources de revenus afin de limiter les risques de mauvaise récolte liés aux aléas du climat tropical. Selon Rodrigo *et al.* (2001) et Opoku-Ameyaw *et al.* (2003), les avantages de cette pratique d'association des cultures annuelles aux arbres, peuvent inclure la sécurité alimentaire pour les ménages, le revenu généré de la vente des deux produits, le contrôle des mauvaises herbes et la meilleure utilisation des ressources cultivées.

Par ailleurs, un autre avantage principal de l'association des cultures annuelles aux jeunes plants d'anacardier est l'entretien simultané des cultures associées. Les plants d'anacardier bénéficient par ailleurs directement de l'effet ou des arrières effets des engrais apportés aux

cultures annuelles, en l'occurrence le coton et le maïs (Saïdou *et al.*, 2012). Les légumineuses associées aux jeunes plants d'anacardier favorisent également la croissance de ces derniers. Les mêmes raisons sont évoquées par Abeyasinghe (2009) pour expliquer l'intérêt de l'association des cultures annuelles à l'anacardier. Les études réalisées par Opoku-Ameyaw *et al.* (2011) relatives à l'effet de l'association des cultures annuelles sur la croissance et la production de l'anacardier au Ghana, ont montré que l'intervention de maïs et de sorgho ou d'arachide, ont amélioré significativement la hauteur des arbres et la circonférence du tronc des anacardiars. Ces caractéristiques agronomiques justifieraient cette pratique culturale généralisée dans la zone de production de l'anacardier au Bénin.

Selon Topper et Kasuga (2003), le niveau d'association culturale dépend de plusieurs facteurs, notamment la disponibilité de terres cultivables, la pression démographique, la densité de plantation et l'envergure des arbres. L'association culturale est très favorable et bénéfique aux différentes plantes en présence lorsque l'anacardier est encore jeune (âge inférieur à 5-6 ans). L'évaluation économique de diverses associations des cultures annuelles avec l'anacardier effectuée par Opoku-Ameyaw *et al.* (2011) au Ghana, a montré qu'elles sont plus rentables avec l'igname, le maïs et l'arachide.

Les rendements en noix de cajou varient selon les conditions écologiques et les techniques culturales. En effet, ils sont relativement très faibles dans les trois zones de production d'anacarde (moins de 300 kg/ha). Or, selon Adégbola *et al.* (2005), les rendements moyens en noix de cajou au Bénin oscillent entre 350 et 600 kg/ha avec quelques rares pics entre 1 000 et 1 500 kg/ha, et se rencontrent dans les meilleures conditions de sol et d'entretien des plantations associées à un âge adéquat des anacardiars. En général, les pratiques paysannes de gestion des plantations caractérisées par des densités de plantation très élevées, ne permettent pas une amélioration du niveau de rendement en pommes et en noix au Bénin. Toutefois, les forts rendements obtenus au niveau de la zone Nord Est par rapport aux deux autres s'expliquent par le fait que les pratiques culturales des planteurs dans cette zone sont meilleures que celles en cours dans les deux autres zones. En effet, les plantations

sont entretenues périodiquement dans le Nord Est, et cela permet d'éviter les dégâts dus aux feux de brousse annuels. Les rendements élevés en noix et pommes dans la zone Nord Est peuvent également être expliqués à la fois par l'âge des plantations (80,2 % des plantations au Nord Est contre 59,7 et 68,3 % respectivement au Centre et au Nord Ouest, ont entre 10 et 20 ans) et le niveau d'instruction relativement élevé des producteurs (55,43 % dans le Nord Est contre 32,19 et 43,09 % respectivement dans le Centre et le Nord Ouest).

ANALYSE DES DETERMINANTS DU REVENU GENERE PAR LA VENTE DES NOIX D'ANACARDE

L'effet significatif et positif de la superficie plantée, du rendement en noix et du prix de vente d'un kilogramme de noix sur le revenu des producteurs, traduit le fait que la combinaison de valeurs élevées de ces paramètres, contribue à améliorer le revenu des producteurs. Le coût total de la main-d'œuvre a des effets négatifs et significatifs sur le revenu. Ceci dépend des pratiques de gestion de la main-d'œuvre et des types de travaux exécutés par les ouvriers salariés. L'effet significatif et positif de la situation matrimoniale des planteurs sur leur revenu est lié au fait que les personnes mariées disposent plus de plantations d'anacardier et que les femmes et les enfants sont souvent employés comme main-d'œuvre familiale. Cette situation réduit le coût de la main-d'œuvre salariée même si elle est utilisée pour certaines activités ponctuelles relatives à l'entretien des plantations. L'effet significatif et positif de l'accès aux sources de crédit formel sur le revenu annuel des planteurs d'anacardiars s'explique par le fait que les planteurs bénéficiant des prêts au niveau des institutions de microfinance arrivent à entretenir à temps leurs plantations avec pour conséquence une amélioration du niveau des rendements. Lawal *et al.* (2010) ont trouvé également que l'accès aux crédits est un facteur très déterminant de la production d'anacarde et donc du revenu obtenu de la vente de ses produits.

De manière générale, le revenu des producteurs est faible compte tenu de la non valorisation des pommes cajou souvent abandonnées dans les plantations. En effet, les études effectuées par Lawal *et al.* (2010) sur la valeur ajoutée due à une meilleure valorisation des pommes et des

noix de cajou au Nigéria, ont montré qu'il y a une différence significative entre les revenus nets tirés des produits transformés et ceux obtenus des produits non transformés. La valorisation de la pomme de cajou peut constituer alors un moyen très important pour augmenter le niveau de revenu des producteurs.

CONCLUSION

La culture de l'anacardier constitue une activité économique très importante pour les planteurs des zones agroécologiques étudiées. Elle contribue de ce fait à une amélioration du revenu des ménages. Plusieurs cultures annuelles sont associées à l'anacardier, parmi lesquelles l'igname en tête de rotation culturale, constitue la spéculation agricole la plus favorable au développement de la culture pérenne. L'association culturale est très favorable et bénéfique aux différentes plantes en présence lorsque l'anacardier est encore jeune. Les pratiques culturales paysannes de gestion des plantations notamment la non fertilisation des plants, ne permettent pas une augmentation substantielle des rendements en pommes et en noix de cajou au niveau des différentes zones de production du Bénin. Le revenu annuel réalisé pour les noix de cajou est significativement influencé par la superficie emblavée, le coût total de la main-d'œuvre, le rendement en noix, le prix de vente du kilogramme de noix, la situation matrimoniale du producteur et l'accès aux sources de crédit. Toutefois, une valorisation de la pomme de cajou permettra aux producteurs d'améliorer considérablement le niveau de revenu que génère l'anacardier.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs sincères remerciements au Programme de Fonds Compétitifs de Recherche (PFCR) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) qui a financé ces travaux de recherche à travers le projet «Biodiversité et valorisation agroalimentaire des produits de l'anacardier au Bénin (PROANAC)». Nos sincères remerciements aux évaluateurs pour leur importante contribution dans l'amélioration de la qualité du manuscrit.

REFERENCES

- Abeyasinghe D. C. 2009. Effect of intercropping of young cashew (*Anacardium occidentale* L.) on land productivity. In : Recent Developments in Cashew Research. Attanayaka, D.P.S.T.G., and Jayasekera, S.J.B.A. (Eds.). Proceedings of the Cashew Research Workshop held on 20 November 2009 at the Faculty of Agriculture and Plantation Management of the Wayamba University of Sri Lanka. 23 p.
- Adégbola P. Y., Oloukoï L. et H. C. Sossou. 2005. Analyse de la compétitivité de la filière anacarde au Bénin. Rapport technique final, PAPA/INRAB, Bénin. 35 p.
- Dagnelie P. 1986. Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Vol 2. Les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L. (Belgique). 463 p.
- Dagnelie P. 1998. Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences statistiques à une et deux dimensions. De Boeck et Larcier, Paris-Bruxelles, France Belgique. 659 p.
- Dwomoh E. A., Ackonor J. B. and J. V. K. Afun. 2008. Survey of insect species associated with cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) and their distribution in Ghana. Afr. J. Agric. Res. 3 : 205 - 214.
- FAO. 2002. Base des données de la FAO 2002. <http://faostat.fao.org>. Visité le 5 Novembre 2012.
- Hammed L. A., Amnikwe J. C. and A. R. Adededji. 2008. Cashew nuts and production development in Nigeria. Am.-Eur. J. Scient. Res. 3 (1) : 54 - 61.
- INRAB. 1995. Fiches techniques sur les sols et les essences forestières. INRAB Cotonou, Bénin, édition 1995. 68 p.
- Lawal J. O. and C.O. Jaiyeola. 2007. Economic analysis of cocoa wine produced from cocoa powder. J. Agri. Food and Environ. 5 (2) : 76 - 77.
- Lawal J. O., Oduwole O. O., Shittu T. R. and A. A. Muiwa. 2010. Profitability of value addition to cashew farming households in Nigeria. Afr. Crop Sci. J. 19 (1) : 49 - 54.
- Mole P. N. 2000. Smallholder cashew development opportunities and linkages to food security in Nampula Province, Mozambique: Summary of findings and implications for

- policy, research and extension efforts. Research Report N° 42E, Ministry of Agriculture and Rural development, Republic of Mozambique, 25 p.
- Opoku-Ameyaw K., Oppong F. K., Amoah F. M., Osei-Akoto S. and E. Swatson. 2011. Growth and early yield of cashew intercropped with food crops in northern Ghana. *J. Tropical Agri.* 49 (1-2) : 53 - 57.
- Opoku-Ameyaw K., Oppong F. K., Offri-Frimpong K., Amoah F. M. and K. Osei-Bonsu. 2003. Intercropping robusta coffee with some edible crops in Ghana : agronomic performance and economic returns. *Ghana J. Agri. Sci.* 36 :13 - 21.
- PADSE. 2003. Diagnostic global de la filière anacarde au Bénin. MAEP/PADSE, 60 p.
- Rodrigo V. H. L., Stirling C. M., Teklehaimanot Z. and A. Nugawela. 2001. Intercropping with banana to improve fractional interception and radiation use efficiency of immature rubber plantations. *Field Crops Resources.* 69 (3) : 237 - 249.
- Saïdou A., Tossou R., Kossou D., Sambieni S., Richards P. and T. W. Kuyper. 2007a. Land tenure and sustainable soil fertility management in Benin. *Int. J. Agri. Sust.* 5 (2 & 3) : 195 - 212.
- Saïdou A., Adjei-Nsiah S., Kossou D., Sakyi-Dawson O. et T. W. Kuyper. 2007b. Sécurité foncière et gestion de la fertilité des sols : études de cas au Ghana et au Bénin. *Cahiers Agricultures*, 16 (5) : 405 - 412.
- Saïdou A., Kossou D., Acakpo C., Richards P. and W. T. Kuyper. 2012. Effects of farmers' practices of fertilizer application and land use types on subsequent maize yield and nutrient uptake in central Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6 (1) : 365 - 378.
- Tandjiékpon A. M. 2005. Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L) en zone de savane au Bénin. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondie (DEA), Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 104 p.
- Tandjiékpon A. M. 2010. Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde du Bénin. Rapport d'étude, Initiative du Cajou Africain (ICA/GIZ), Bénin. 62 p.
- Tandjiékpon A., Lagbadohossou A., Hinvi J. et E. Afonnon. 2003. La culture de l'anacardier au Bénin : Référentiel Technique. Edition INRAB, Bénin. 86 p.
- Topper C. and L. J. Kasuga. 2003. Knowledge transfer for sustainable tree crop development. A case history of the Tanzanian integrated cashew management programme. BioHybrids Agrisystems Ltd., Reading, UK. pp. 229 - 239.
- Uwagboe E. O., Adeogoun S. O. and S. O. Odebode. 2010. Constraints of farmers in cashew production : A case study of Orire L. G. A. of Oyo state, Nigeria. *ARPJ. Agri. Biol. Sci.* 5 (4) : 27 - 31.
- Yabi I., Yabi Biaou F. et S. Dadeignon. 2013. Diversité des espèces végétales au sein des agro-forêts à base d'anacardier dans la commune de Savalou au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(2) : 696 - 706.