

DIAGNOSTIC ET AXES DE RECHERCHE POUR UNE EXPLOITATION RATIONNELLE DE L'ANACARDERAIE AU BÉNIN

I. BALOGOUN^{*,**}, A. SAÏDOU^{**}, E. L. AHOTON^{*}, L. G. AMADJI^{**}, C.
B. AHOHUENDO^{*}, I. B. ADEBO^{*}, S. BABATOUNDE^{***}, C. D
CHOUGOUROU^{****} & A. AHANCHEDE^{*}

**Laboratoire de Biologie Végétale, Département de Production Végétale, FSA/UAC,
Email : iboubalogoun@gmail.com*

***Laboratoire des Sciences du Sol, Département de Production Végétale, FSA/UAC,*

****Laboratoire de Zootechnie, Département de Production Animale, FSA/UAC*

*****Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée, Département de Génie de
l'Environnement, EPAC/UAC.*

RÉSUMÉ

Malgré la situation favorable au développement de la culture de l'anacardier au Bénin, plusieurs contraintes biotiques et abiotiques freinent la production de l'arbre. L'étude diagnostique conduite sur le terrain a eu pour objectif, l'identification des problèmes et potentialités de production de l'anacarderaie au Bénin. La méthode accélérée en recherche participative (MARF) a été utilisée pour la collecte des données. 42 discussions de groupes ont été organisées de janvier à février 2013 à l'aide d'un guide d'entretien dans 21 villages échantillonnés dans trois zones agroécologiques favorables à la culture de l'anacardier au Bénin. Au terme de ce travail, 338 producteurs dont 74 femmes ont participé aux discussions de groupe. Le classement par ordre d'importance a été utilisé pour la hiérarchisation des principales contraintes énumérées. Les principales cultures pratiquées varient selon le sexe et la zone de production. Les planteurs d'anacardier ont eu une très bonne connaissance des caractéristiques et dégâts des principaux nuisibles, du recyclage de nutriments et de l'effet de la variabilité du climat sur la production de l'arbre. Suite aux déclarations des producteurs, une bonne répartition de la pluviométrie et un bon ensoleillement ont affecté positivement le niveau de productivité des arbres. Par contre, les fleurs ont été avortées avec pour conséquence la réduction du nombre de fruits produits suite aux vents violents ayant soufflé pendant la période de l'harmattan. Les principales contraintes identifiées ont été relatives à la gestion de l'enherbement et l'entretien des arbres à l'approche de la saison sèche, à la gestion des ravageurs et des maladies, aux feux de végétation et aux vols des noix cajou. En vue d'améliorer la productivité des anacarderaies au Bénin, des mesures idoines telles que l'accès aux crédits agricoles, la gestion intégrée de la fertilité des sols et des nuisibles, les stratégies d'atténuation des effets néfastes de la variabilité climatique ainsi que la formation et la sensibilisation des producteurs doivent être prises en compte par les acteurs à divers niveaux.

Mots clés : diagnostic participatif, facteurs climatiques, genre, fertilité des sols, gestion des nuisibles.

DIAGNOSIS AND RESEARCH PLAN FOR RATIONAL MANAGEMENT OF CASHEW FIELD IN BENIN

ABSTRACT

Despite the favorable situation for cashew cropping development in Benin, many biotic and abiotic constraints still restrain the tree production. The study aimed to identify the production constraints and potentials of cashew fields in Benin. Participatory accelerated research method was used for data collection. 42 group discussions were organized from January to February 2013, using the semi-structured questionnaire in 21 villages selected in three agroecological zones favorable to the cashew cropping in Benin. At the end of this work, 338 farmers including 74 women participated at the group discussions. The ranking method was used to hierarchy the main constraints mentioned by farmers. The main cultivated crops varied according to sex and the production zones. Cashew producers were knowledgeable about the characteristics and damages of the main pests, nutrients' recycling and the effect of climatic variability on the cashew production. According to farmers, a good rainfall distribution and a good sunniness affected positively the trees productivity. Furthermore, the flowers were miscarried and therefore the number of the fruits produced was reduced further to violent winds. The main constraints of cashew production identified were related to fields' maintenance, pests' management, vegetation fire and cashew nuts' theft. In order to improve cashew field productivity in Benin, the fitting dispositions such as access to agricultural credits, integrated soils and pests management, attenuation strategies of climatic variability effects, sensitization and training of farmers, may be taken into account by the different actors

Keywords : participative diagnosis, climatic factors, gender, soil fertility, pests' management.

INTRODUCTION

L'anacardier est parmi les premières cultures d'exportation de noix au monde avec 5,35 millions d'hectares des plantations en 2011 (FAO, 2014). Cette spéculation agricole permet de résoudre à la fois les problèmes économiques, sociaux et environnementaux dans le monde (Tandjiékpon *et al.*, 2003 ; Dwomoh *et al.*, 2008 ; Hammed *et al.*, 2008 ; Yabi *et al.*, 2013 ; Balogoun *et al.*, 2014). En effet, la production en quantité et en qualité des noix de cajou puis leur exportation constitue une source potentielle de devises étrangères pour les pays producteurs. L'exportation de 950.375 tonnes de noix dans le monde a engendré une devise de 1,12 milliards de dollars US en 2011 (FAO, 2014). L'anacardier est une culture économique pratiquée dans de petites exploitations du fait de sa facilité (Lawal *et al.*, 2010). Cette importance économique de l'anacardier se traduit par le poids du revenu monétaire que la culture procure aux producteurs. Au Bénin, l'anacardier représente actuellement la deuxième culture d'exportation après le cotonnier (Yabi *et al.*, 2013 ; Balogoun *et al.*, 2014). Le pays a occupé en 2011 la sixième place au plan mondial avec environ 3,8 % du volume de noix produites et le troisième rang des pays ouest-africains après le Nigéria et la Côte d'Ivoire (FAO, 2014).

Malgré l'importance que revêt l'anacardier, plusieurs contraintes abiotiques et biotiques compromettent la production de l'arbre. En effet, l'anacardier est

sujet aux dégâts de nuisibles qui peuvent entraîner des pertes de rendement de l'ordre de 70 à 100 % au Bénin selon la variété, la zone de production et la saison (Afouda *et al.*, 2013). Aussi, les facteurs climatiques et édaphiques affectent-ils la production de l'arbre. Par ailleurs, le manque d'entretien des champs agricoles suite aux difficultés d'accès aux crédits constitue la principale contrainte de production d'anacardier au Nigeria (Uwagboe *et al.*, 2010). Par contre, Ezeagu (2001) a trouvé que le bas prix de vente des noix constitue la majeure contrainte de production du produit dans le même pays. Au Bénin, en dehors des contraintes signalées dans la littérature par rapport à la production de l'anacardier (Tandjiékpon, 2005), le constat est l'inexistence de données sur les mesures appropriées contre ces contraintes pour la production durable de l'arbre. De plus, l'amélioration de la productivité et de la qualité des fruits de l'anacardier au Bénin nécessite un certain nombre d'innovations agronomiques et techniques à savoir : la gestion intégrée des nuisibles et de la fertilité des sols, l'irrigation des plantations, ainsi que l'amélioration des conditions de stockage et conservation des noix. Il s'avère donc indispensable de diagnostiquer les principales contraintes ainsi que les stratégies d'amélioration de la production en quantité et en qualité des anacardiers au Bénin. Ceci constitue un travail de base permettant de proposer des approches de solutions pour l'amélioration de la productivité des anacardiers au Bénin.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Milieu d'étude

L'étude a été réalisée dans les trois zones agroécologiques favorables à la culture de l'anacardier au Bénin. Il s'agit de la zone centre (Zone 1), de la zone nord est (Zone 2) et de la zone nord-ouest (Zone 3) du Bénin (Figure 1) selon le découpage des zones agroécologiques réalisé par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB, 1995).

Le département des Collines (Zone 1) appartient à la zone de climat soudano-guinéen marqué par deux saisons de pluies couvrant les périodes d'avril à juillet et d'octobre à novembre. Le nombre total de jours de pluie dans l'année varie entre 80 et 110 jours. Du point de vue agroécologique, c'est une zone soudano-guinéenne de transition qui couvre environ 16.900 km² et s'étend après les plateaux d'Abomey et de Kétou jusqu'au 9^{ème} parallèle nord. Cette zone est occupée par des sols ferrugineux tropicaux lessivés ou appauvris (INRAB, 1995).

La Zone 2 et la Zone 3 se situant dans la zone agroécologique soudanienne

sont comprises entre le 9^{ème} et un peu au-delà du 10^{ème} parallèle nord avec une partie du Département de l'Atacora-Donga. La zone agroécologique nord-est (Zone 2) est caractérisée par un climat soudanien avec une saison de pluie d'avril à fin octobre alternée d'une saison sèche. Le nombre de jours de pluies dans l'année avoisine 100, sauf les années sèches (INRAB, 1996). La période la plus ensoleillée se situe entre décembre et avril avec de faibles variations d'un mois à l'autre. Le vent dominant, l'harmattan, souffle d'octobre à mars. Les mois les plus chauds de l'année sont mars et avril avec des températures atteignant parfois 40°C. En général, les producteurs sont confrontés au caractère aléatoire des pluies et leur cessation parfois brusque (INRAB, 1996).

La zone agroécologique nord-ouest bénéficie d'un climat de montagne et comporte de légères variations d'une localité à l'autre. Le mois de mars est le plus chaud avec des températures maximales avoisinant les 38°C, et que novembre est le mois le plus froid à cause de l'harmattan qui, sous l'effet des montagnes, s'accompagne de températures assez basses. Les écarts thermiques sont prononcés au cours de la période de l'harmattan. La durée moyenne de l'insolation varie autour de sept heures. L'insolation en juillet, août et parfois septembre est plus courte. A cause de l'influence des sommets de la chaîne de l'Atacora, les hauteurs pluviales excèdent 1000 mm annuellement et le nombre de jours de pluie se situe autour de 100 (INRAB, 1996).

Les sols des zones 2 et 3 sont surtout des sols ferrugineux tropicaux présentant des caractéristiques agronomiques très variables. Ce sont des sols à terre fine argilo-sableuse. Par rapport aux sols ferralitiques, ils ont une meilleure fertilité chimique mais par contre, leurs propriétés physiques sont souvent contraignantes pour les plantes. Les sols ferralitiques et des sols hydromorphes sont aussi rencontrés dans cette zone (INRAB, 1995).

Les caractéristiques climatiques décrites pour les trois zones sont favorables à la culture de l'anacardier puisque l'espèce tolère une large gamme de type de sols et de conditions climatiques. L'arbre peut pousser sur des sols acides pauvres et accepte les cultures intercalaires jusqu'à l'âge adulte (10 à 12 ans), ce qui permet de réduire les frais d'entretien. Les sols meubles profonds et bien drainés avec des pH de 4,3 à 8,7 conviennent à la plante (Tandjiékpon, 2005).

Méthodes et outils de collecte des données

La présente étude diagnostique s'inscrit dans le cadre des activités du Projet "Biodiversité et valorisation agroalimentaire des produits de l'anacardier au Bénin" (PROANAC) financé par le Programme Fonds Compétitif de Recherche de l'Université d'Abomey-Calavi (PFCR/UAC – 2^{ème} Phase). Elle a été conduite de janvier à février 2013. Sur la base de critères relatifs aux techniques de production du producteur, à la disponibilité foncière, à l'accessibilité de la zone à tout moment et à l'ouverture d'esprit des producteurs à collaborer avec l'équipe de recherche, 21 villages ont été sélectionnés considérant les différents groupes socio-culturels rencontrés dans la zone d'étude (Tableau 1).

La démarche utilisée a été participative et a impliqué tous les acteurs dans l'analyse des contraintes et potentialités de production durable de l'anacarderaie. Ainsi, la Méthode Accélérée en Recherche Participative (MARP) a été utilisée pour la collecte des données. A cet effet, 42 discussions de groupe (assemblées villageoises de 13 à 44 personnes et focus group de 5 à 11 personnes) ont été animées à l'aide d'un guide d'entretien semi-structuré. Au total, 338 producteurs dont 74 femmes ont participé aux discussions de groupe dans tous ces villages enquêtés. De plus, les observations directes avec des visites des champs des producteurs et les discussions avec des personnes ressources ont été réalisées.

Les données collectées sont relatives aux principales cultures pratiquées par zone, aux opérations culturales et les périodes respectives d'exécution, aux principaux nuisibles et leurs dégâts respectifs sur la production, à la connaissance des producteurs sur la relation anacardier-sol-climat et sa conséquence sur la productivité des arbres d'anacardier et enfin, aux principales contraintes de production et les approches de solutions. Les données collectées ont été soumises à une analyse de contenu. Le classement par ordre d'importance a été utilisé pour la hiérarchisation des principales contraintes énumérées.

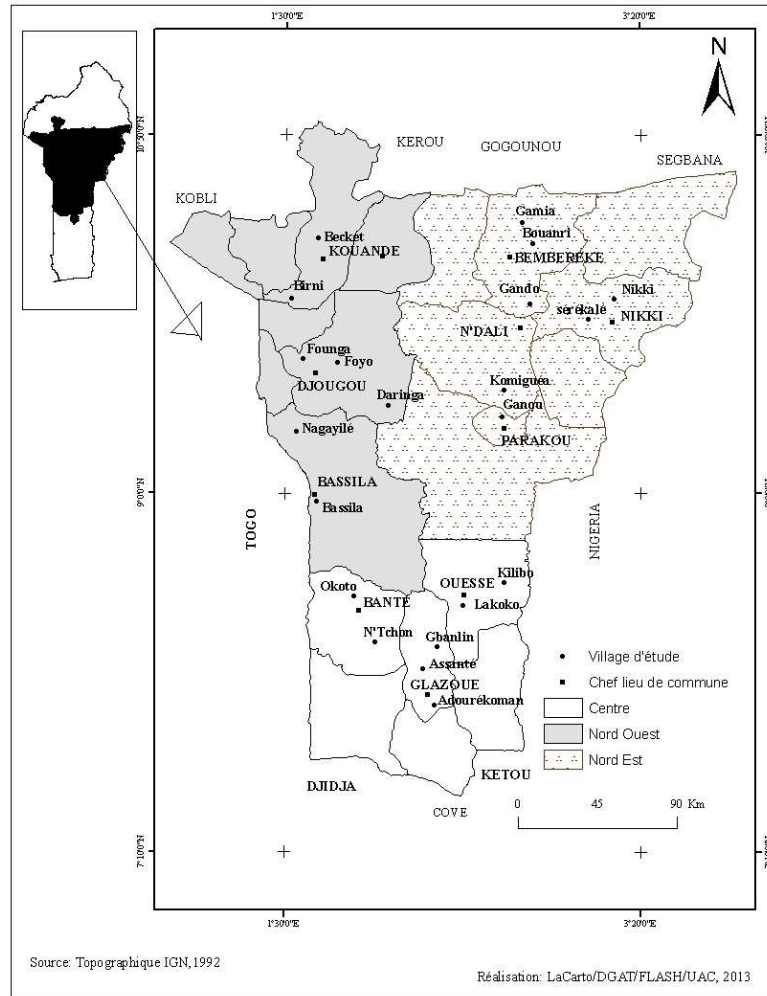


Figure 1. Localisation géographique des villages enquêtés

Tableau 1. Liste des villages enquêtés par zone suivant les groupes socio-culturels

Zones	Communes	Villages	Groupes socio-culturels
Centre	Bantè	Okoto	Itcha
		N'Tchon	Itcha
	Ouèssé	Kilibo	Tchabè
		Lakoko	Mahi
	Glazoué	Adourékoman	Idaatcha
NordEst	Parakou	Gbanlin	Mahi
		Assanté	Mahi
		Ganou	Bariba
		N'Dali	Bariba
	Bembèrèkè	Komiguéa	Bariba
		Gando	Peulh
		Gamia	Bariba
	Nikki	Bouanri	Bariba
		Nikki	Bariba
		Sérékali	Bariba
NordOuest	Kouandé	Becket	Bariba
		Birni	Bariba
	Djoungou	Founga	Yom, cotocoli
		Foyo	Lokpa et Yom
		Daringa	Yom et Peulh
	Bassila	Bassila	Ani, Cotocoli, Lokpa
		Nagayélé	Ani, Cotocoli, Lokpa

RÉSULTATS

Principales cultures et objectifs de production

L'analyse des résultats obtenus a révélé que les principales cultures pratiquées ont été fonction du sexe et ont varié d'une zone à l'autre (Tableau 2 et Tableau 3). En effet, pour les hommes, le manioc et le maïs ont été les deux principales cultures vivrières pratiquées au Centre tandis que l'igname et le maïs ont été les deux principales cultures vivrières cultivées au Nord. Les femmes par contre, s'adonnèrent plus à la culture du maïs et du niébé au Centre et le manioc puis le niébé au Nord (Tableau 2).

Tableau 2. Classification des principales cultures vivrières pratiquées dans les trois zones d'étude considérant le sexe

Principales cultures	Centre		NordEst		NordOuest	
	Hommes (n= 90) ¹	Femmes (n= 28)	Hommes (n= 62)	Femmes (n= 17)	Hommes (n=112)	Femmes (n=29)
Igname	3	3	1	-	1	-
Maïs	2	1	2	3	2	3
Manioc	1	4	4	2	3	1
Sorgho/Mil	7	-	3	4	4	-
Niébé	4	2	-	1	5	2

¹n=nombre de participants à la discussion de groupe

L'anacardier a été la principale culture de rente pratiquée par les hommes dans les trois zones d'étude (Tableau 3). Le cotonnier a été la deuxième culture de rente dans les deux zones du nord alors que ce fût l'arachide après l'anacardier dans le centre. De manière spécifique pour les femmes, l'arachide a été la principale culture de rente pratiquée dans le centre et le nord est tandis que le soja a été plus pratiqué par les femmes du nord-ouest comme culture de rente.

Suite aux déclarations des planteurs, la première place qu'occupe l'anacardier est due aux difficultés majeures que connaît la filière coton depuis quelques années. Par ailleurs, la place de l'anacardier pour les femmes a varié d'une zone à l'autre. Ainsi, il occupa respectivement le 3^{ème}, 2^{ème} et 4^{ème} rang dans les zones centre, nord est et nord ouest.

Tableau 3. Classification des principales cultures de rente pratiquées dans les trois zones d'étude considérant le sexe

Principales cultures	Centre		Nord-est		Nord-ouest	
	Hommes (n= 90)	Femmes (n= 28)	Hommes (n= 62)	Femmes (n= 17)	Hommes (n=112)	Femmes (n=29)
Anacardier	1	3	1	2	1	4
Cotonnier	5	5	2	4	2	5
Arachide	2	1	3	1	3	2
Soja	3	4	4	3	4	1
Riz	4	2	5	-	5	3

Opérations culturales et organisation des activités de production de l'anacarderaie

Les femmes interviennent plus dans les activités de semis et de repiquage des plants issus de la pépinière, de la fumure des cultures annuelles associées, du ramassage, du séchage et stockage des noix (Tableau 4). En général, les apports d'intrants tels que les pesticides pour le contrôle des nuisibles et les engrais pour l'amélioration de la fertilité des sols ont été très peu pratiqués dans les anacarderaies. Ces pratiques paysannes de gestion des plantations ne permettent pas une meilleure productivité des anacarderaies au niveau des différentes zones de production de l'arbre au Bénin.

Principaux nuisibles de l'anacardier et mode de gestion

Les insectes ravageurs signalés ont été constitués essentiellement du foreur de tronc, des vers blancs et des fourmis rouges (Tableau 5). Le foreur de tronc (*Apate terebrans* Pallas, 1772) a été l'insecte ravageur le plus connu des planteurs. C'est un insecte noir et de grosse tête qui creuse les troncs et les branches des arbres tout en rejetant de sciure de bois au pied des arbres, ce qui constitue les premiers signes d'attaque du ravageur. Cet insecte a été communément appelé "Vounanvrou" en langue Yom au nord-ouest et "Sôgui Sôgui" en langues Itcha, Idatcha et Tchabè au centre Bénin. Pour lutter contre ce ravageur, les planteurs utilisent deux principales méthodes. La lutte mécanique consiste à introduire dans le trou creusé par le foreur un objet métallique pointu (rayon de vélo par exemple) ou un bois pour extraire le coléoptère. Cette lutte mécanique qui a une efficacité limitée dans la mesure où elle ne permet pas toujours d'extraire le coléoptère quand ce dernier est hors de portée. La lutte chimique par contre, consiste à utiliser une gamme variée d'insecticides tels que les insecticides coton (Endosulfan, Thian), le Kini-Kini 418 EC et autres produits chimiques provenant du Ghana (surtout le Champion Cyhalon 2,5 EC) achetés sur le marché. Cette approche de lutte chimique, bien qu'étant la plupart du temps efficace (en termes de nombre de coléoptère éliminé) peut constituer non seulement une source de pollution de l'environnement mais aussi peut dégrader la qualité des noix.

Tableau 4. Principales opérations culturales de production de l'anacardier

Opérations	Périodes	Techniques	Responsables
Défrichement	Février à mars	Manuel	Hommes et garçons adultes
Labour	Avril – juin	Manuel	Hommes et garçons adultes
Semis direct	Mai à Juillet	En ligne	Hommes, femmes et enfants adultes
Pépinière	Début Mai à mi-juin	Spécifique pour les pépiniéristes formés à cet effet	Pépiniéristes formés
Repiquage des plants	Juin – Juillet	Manuel	Hommes, femmes et enfants adultes
Sarclage	Août – novembre	Manuel au coupe-coupe	Hommes et garçons adultes
Fumure	Fumure des cultures annuelles associées	Fumure du cotonnier ou du maïs en association aux jeunes plants	Hommes, femmes et enfants adultes
Gestion des insectes	Après les pluies (octobre-Novembre)	Pratique traditionnelle de gestion	Hommes et garçons adultes
Gestion des maladies	Après les pluies (octobre-Novembre)	Néant	
Taille	Juin – Août	Manuelle au coupe – coupe	Hommes et garçons adultes
Pare feu	Octobre – Décembre	Sarclage des alentours des plantations sur une bande de 10 m de large	Hommes et garçons adultes
Récolte	Février – Avril	Ramassage des noix tombées d'elles – même	Hommes, femmes et enfants adultes (femmes surtout)
Séchage	Aussitôt après ramassage (Février – Avril)	Au soleil en cas de récolte en période de pluies et à l'air libre dans le cas contraire	Hommes, femmes et enfants adultes
Stockage	Après 2-3 jours de séchage ou aussitôt après le ramassage	Dans des sacs de jute ou dans des sacs vides d'engrais durant 1 à 3 mois en fonction du prix de vente	Hommes, femmes et enfants adultes

Les vers blancs (*Acrocercops syngramma* Meyrick, 1914) déposent souvent des déjections sur les feuilles d'anacardier au moment de la floraison. Les fourmis rouges (*Oecophylla longinoda* Latreille, 1802) par contre, regroupent les feuilles tout en formant des nids. Ces fourmis ont été communément appelées "*Bèkpassine*" en langue Yom au nord-ouest et "*Agadjö*" en langues Itcha, Idatcha et Tchabè au centre Bénin.

Du point de vue importance des dégâts, les planteurs ont estimé que ces trois insectes limitent la production de l'anacarderaie seulement que le foreur du tronc ne cause pas de dégâts sur tous les arbres comparativement aux deux autres ravageurs. Comme méthode de lutte contre les vers blancs et les fourmis rouges, les planteurs ont l'habitude de pratiquer la lutte chimique en utilisant les insecticides coton pré-cités.

La seule maladie signalée a été l'anthracnose qui se manifeste par le dessèchement des feuilles en référence au passage des feux de brousse. Les planteurs, ne connaissant pas le nom de cette maladie, ont estimé qu'elle empêche la floraison, ce qui réduit la production de l'arbre.

Tableau 5. Principaux nuisibles de l'anacardier et techniques de leur gestion

Principaux nuisibles		Caractéristiques	Nom scientifique	Principaux dégâts	Techniques de gestion
Insectes ravageurs	Foreur de tronc	Insecte noir et à grosse tête	<i>Apate terebrans</i>	Perfore les troncs et les branches	Enfoncement du bois ou rayon ou insecticides dans les trous
	Vers blancs	Petit et de couleur blanche	<i>Acrocercops syngramma</i>	Dépôt des déjections sur les feuilles au moment de la floraison	Utilisation des insecticides par quelques planteurs
	Fourmis rouges	Couleur rouge	<i>Oecophylla longinoda</i>	Regroupement des feuilles et fait des nids, attaque les graines	Utilisation des insecticides par quelques planteurs
Maladies	Anthracnose	Dessèchement des feuilles comme s'il y a passage des feux de brousse	Maladie causée par le champignon <i>Colletotrichum gloesporoides</i>	Séchage des fleurs au moment de la floraison	Néant

Connaissances endogènes des producteurs sur la relation anacardier-sol-climat

Des échanges avec les planteurs d'anacardier, 66,7 % d'entre eux ont estimé que l'anacardier enrichit le sol à travers le recyclage de la litière. Par contre, d'autres (33,3 %) ont été d'avis contraire et ont pensé que l'arbre pompe le sol à travers l'épuisement des nutriments pour la production annuelle des pommes et des noix. La majorité des producteurs (85,8 %) a estimé que le rendement de l'arbre dépend de la fertilité des sols sans oublier les autres facteurs liés au climat, à la variété et à l'entretien des plantations. En effet, l'anacardier produit plus sur les sols ayant une bonne propriété physico-chimique, ce qui lui garantit l'humidité favorisant sa production. Toutefois, l'arbre ne tolère pas les sols lourds (sols hydromorphes).

La majorité des planteurs (77,3 %) a affirmé que l'excès des pluies entraîne une mauvaise production des arbres, raison pour laquelle l'anacardier ne produit pas dans les bas-fonds. Ces planteurs ont estimé alors qu'une pluie normale entraîne une bonne production tandis que le déficit induit une chute de production. Les planteurs (77,3%) ont affirmé également que la chaleur favorise une bonne production de l'arbre. Suite aux interviews des producteurs, plus il fait chaud, plus l'arbre produit très bien. De plus, ces planteurs ont estimé que l'assèchement et la chute des fleurs avec pour conséquence la baisse de la productivité de l'anacardier surviennent souvent durant la période de l'harmattan.

Certains planteurs (66,7 %) ont estimé que l'anacardier a besoin de l'aération et d'ensoleillement pour bien produire. Selon eux, trop de soleil ne gêne en aucun cas la production. Par contre, d'autres planteurs (33,3 %) pensent que trop de soleil entraîne le dessèchement des fleurs, par conséquent ne permet pas une bonne production de l'arbre. La majorité des planteurs (85,8 %) a estimé que le vent trop violent fait chuter les fleurs et les feuilles, ce qui réduit la production des arbres.

Principales contraintes de production de l'anacarderaie et les solutions apportées par les producteurs

L'entretien des plantations est cité comme problème majeur (Tableau 6). L'attaque parasitaire, l'incendie dû aux feux de végétation et le vol des noix ont été aussi des contraintes non moins importantes. L'importance de ces contraintes a varié d'une zone à l'autre. En effet, les attaques parasitaires et les incendies ont constitué les contraintes majeures dans les zones centre et nord est après les contraintes liées à l'entretien des plantations. Par contre,

dans la zone nord ouest, les incendies et le vol des noix ont été les principales contraintes après la difficulté d'entretien. Par ailleurs, les dégâts causés par les animaux en divagation ou en transhumance ont été un problème important dans les deux zones du nord. Les difficultés d'accès aux crédits, le manque d'appui technique puis les aléas climatiques ont été parmi les autres problèmes limitant la production de l'anacarderaie énumérés par les planteurs.

Les principales solutions apportées par les producteurs pour ces différentes contraintes sont présentées par le Tableau 6.

Tableau 6. Classement par ordre d'importance des principales contraintes et les approches de solutions développées par les planteurs d'anacardier dans la zone d'étude

Principales contraintes	Centre (n= 118)	Nord-Est (n= 79)	Nord-ouest (n= 141)	Approches de solution
Difficulté d'entretien	1	1	1	Recherche de crédits agricoles
Attaques parasitaires	2	2	4	Recherche des produits pouvant garantir la qualité des noix
Incendies	3	3	2	Réalisation des pare feu
Vol des noix	4	4	3	Monte des gardes dans les plantations, sensibilisation par le chef village
Difficultés d'accès aux crédits	5	-	9	Prêts au niveau des commerçants à intérêts moins élevés
Destruction des jeunes plantes par les animaux	-	5	5	Informe les autorités compétentes mais aucune mesure n'est prise par ces dernières ; plaintes à la brigade
Aléas climatiques	-	-	6	Rituels

n= nombre de participants à la discussion de groupe

DISCUSSION

Principales cultures et organisation des activités selon le genre

L'anacardier a été la principale culture de rente pratiquée par les hommes comparativement aux femmes dans les trois zones d'étude. Cette situation s'explique par les règles coutumières restrictives des droits fonciers sur les terres à la gente féminine (Saïdou *et al.*, 2007a ; Balogoun *et al.*, 2014). Dans les zones d'étude, en l'occurrence celles du nord, seuls les hommes peuvent hériter des terres des parents et les transmettre à leur tour à leur(s) descendant (s) de sexe masculin. Les femmes, quant à elles, reçoivent le plus souvent une portion de terre de leur mari pour la pratique des cultures saisonnières ou de contre-saison. Cette portion de terre, souvent dégradée et pauvre, concédée par l'époux est généralement de taille très modeste pour être valorisée avec des plantes pérennes (Tandjiékpon, 2005). Le même constat a été fait en Tanzanie et au Nigeria où les femmes détentrices des plantations d'anacardier représentent une faible proportion (respectivement 13-14 % et 15,5 %). En général, les femmes s'intéressent plus aux cultures vivrières qu'aux cultures pérennes. Ainsi, 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 ; Balogoun *et al.*, 2014).

Par ailleurs, l'étude a montré que les femmes interviennent plus dans les activités ne nécessitant pas trop d'effort mécanique dans les plantations d'anacardier. Ainsi, les femmes s'intéressent plus au ramassage des noix dans les plantations en période de récolte. Ceci s'explique par le fait que ces femmes sont moins détentrices des plantations d'anacardier. Cependant, ces activités menées par les femmes en tant qu'ouvrières ne sont pas souvent considérées comme des activités de production. La non-reconnaissance du rôle productif des femmes rend invisible et mal connue leur contribution importante (Ouoba *et al.*, 2003).

Connaissances endogènes des planteurs sur les principaux nuisibles de l'anacardier

Trois principaux insectes ont été signalés par les planteurs dont le plus connu est le foreur de tronc et des branches des arbres. Les caractéristiques et les dégâts de cet insecte décrit par les planteurs sont conformes à ceux mentionnés par de nombreux auteurs (Ouessou, 2010 ; Dwomoh *et al.*, 2008). Ces auteurs ont trouvé que cet insecte appelé *Apate terebrans* Pallas (Coleoptera : Bostrychidae) est le plus redoutable foreur de tronc. Les dégâts

sont occasionnés aussi bien par les adultes que par les larves et la réaction de l'arbre à l'attaque se traduit par des suintements de gomme-résine. Ce coléoptère cause d'énormes pertes aux plants d'anacardier, il affecte alors près de 90 % des plantations des trois zones de production au Bénin (PPAB, 2004). Les méthodes de lutte contre cet insecte (lutte mécanique et lutte chimique) décrites par les planteurs sont aussi conformes à celles préconisées par Ouessou (2010).

Les caractéristiques et les dégâts des vers blancs signalés par les planteurs confirment qu'il s'agit de la mineuse de feuilles *Acrocercops syngamma* Meyrick (Didier, 2001; Asogwa *et al.*, 2008 ; Dwomoh *et al.*, 2008 ; Ouessou, 2010). Ces auteurs ont ajouté que la mineuse de feuilles a été identifiée comme l'un des ravageurs les plus fréquents et les plus dévastateurs de l'anacardier. En effet, ce microlépidoptère de la famille des Gracillariidae cause de sérieux dégâts sur les anacardiers à travers ses capacités de défoliation et donc de réduction de l'activité photosynthétique des arbres (Dwomoh *et al.*, 2008 ; Ouessou, 2010). Les symptômes de mines sont les dommages permanents observés sur les jeunes feuilles qui, plus tard se dessèchent et tombent prématurément (Ikisan, 2010 ; Ouessou, 2010). La lutte contre cette mineuse de feuille est essentiellement chimique (Ikisan, 2010), ce qui est conforme aux déclarations des planteurs. Ainsi, des insecticides chimiques comme le monocrotophos (0,05 %), ou le phosphamidon (0,05 %) sont utilisés sur les jeunes feuilles présentant des symptômes de mines (Ikisan, 2010). Pour éviter de dégrader non seulement l'environnement mais aussi la qualité des noix d'anacarde, la méthode biologique basée sur l'utilisation des biopesticides tels que le *Beauveria bassiana* et de l'huile de neem (*Azadirachta indica*) peut être appropriée pour lutter contre ce ravageur.

Les caractéristiques des fourmis rouges énumérées par les planteurs montrent qu'il s'agit de *Oecophylla longinoda* Latreille (Hymenoptera: Formicidae), qui en principe, a été reconnue comme étant un ennemi naturel des ravageurs de plusieurs cultures telles que l'anacardier et le manguier (Peng & Christian, 2006 ; Peng & Christian, 2007 ; Van Mele *et al.*, 2007 ; Dwomoh *et al.*, 2008 ; Sinzogan *et al.*, 2008 ; Van Mele, 2008 ; Adandonon *et al.*, 2009 ; Ouessou, 2010). Les auteurs ont affirmé que ces fourmis permettent d'assurer un contrôle naturel des ravageurs notamment ceux appartenant à l'ordre des Hémiptères. Lors de cette étude diagnostique, les producteurs eux-mêmes reconnaissent que sur les arbres où ces fourmis sont présentes, l'absence des autres insectes ravageurs est notée seulement que les fourmis empêchent la floraison et par conséquent réduisent la production de

l'arbre.

D'après les caractéristiques des maladies énumérées par les planteurs, la seule identifiée est l'anthracnose causée par *Colletotrichum gloeosporoides* Pensig, un champignon de la famille des Melanconiacea (Afouda *et al.*, 2013). Les symptômes de cette maladie évoluent de la bordure vers le centre de la feuille pour donner une large plaque de couleur grise ou kaki (Afouda *et al.*, 2013). C'est cette couleur que les planteurs désignent comme le dessèchement des feuilles en référence au passage des feux de brousse. Par ailleurs, Afouda *et al.* (2013) estiment que l'anthracnose est reconnue comme l'une des maladies les plus répandues et nocives de l'anacardier. Ainsi, la maladie attaque tous les organes de la plante, en particulier les jeunes feuilles et fleurs. Sur les bords et aux extrémités des feuilles apparaissent de petites taches nécrotiques, d'abord isolées, mais ayant tendance à se réunir avec la progression de l'infestation. Les organes attaqués se dessèchent et restent suspendus. La sévérité de la maladie varie en fonction de l'année et de la localité en raison des conditions environnementales. Elle peut causer des pertes de rendement de l'ordre de 40 % (Topper *et al.*, 2001).

Les moyens de lutte contre l'anthracnose se situent à deux niveaux (Tandjiékpon *et al.*, 2005) :

- Contrôle cultural à travers les tailles (élagages) et les éclaircies, la coupe et le brûlage des parties infestées surtout avant le début des pluies afin de limiter les foyers d'infestation ;
- Contrôle chimique par traitements aussi bien avec des produits à base de cuivre (bouillie bordelaise à 1 %) ou produits commerciaux à base d'oxychlorure de cuivre titrant 50 % de cuivre métal utilisés à des concentrations de 0,3-0,5 %, soit 300 à 500 grammes dans 100 litres d'eau.

La mise en place des fongicides biologiques contre l'anthracnose est fondamentale afin de préserver la qualité des noix cajou produites au Bénin.

Les trois importants insectes ravageurs recensés par Ouessou (2010) dans les plantations d'anacardier au Bénin sont : *Acrocercops syngramma* Meyrick (mineuse de feuille), *Apate terebrans* Pallas (foreur de tige) et *Helioptis* sp. Les deux premiers ravageurs ont été reconnus et signalés par les producteurs lors de cette étude diagnostique. Parmi les six insectes bénéfiques, *Oecophylla longinoda* (communément appelée fourmi rouge ou fourmi tisserande), est présente dans tous les sites lors des trois prospections effectuées par Ouessou (2010).

Parmi les dix agents pathogènes identifiés sur l'anacardier par Afouda *et al.* (2013) dans les différentes zones de production de l'arbre au Bénin, l'anthracnose, la rouille rouge, la bactériose et la rouille noire ont des incidences moyennes respectives de 35,24 %, 50,98 %, 32,96 % et 2,18 % et constituent les principales maladies de l'anacardier au Bénin. Ainsi, l'anthracnose reconnue par les producteurs à travers ses caractéristiques décrites lors de l'étude diagnostique, est la deuxième importante maladie compte tenu de son incidence moyenne.

De tout ce qui précède, les producteurs ont une très bonne connaissance des principaux nuisibles de l'anacardier du point de vue caractéristiques et importants dégâts causés par ces nuisibles.

Connaissances endogènes des producteurs sur la relation anacardier-sol-climat

Les producteurs ont affirmé que l'anacardier contribue à l'amélioration de la fertilité des sols à travers la décomposition de la litière et au recyclage des nutriments pompés des horizons de profondeur puis ramenés en surface. Cette perception des planteurs peut se justifier scientifiquement par la présence des champignons mycorhiziens à arbuscules associés aux racines de ces plantes (Ibiremo *et al.*, 2012). Par ailleurs, le potentiel des champignons mycorhiziens arbusculaires à accroître la productivité des plantes a été reconnu par les études de Fagbola *et al.* (2001), Ananthakrishnan *et al.* (2004), Tchabi *et al.* (2008), Ibiremo *et al.* (2012), Saïdou *et al.* (2012), Proborini *et al.* (2013) et Johnson *et al.* (2013). Plusieurs auteurs ont montré la contribution des champignons mycorhiziens à arbuscules dans l'amélioration de la nutrition des plantes en phosphore (Fagbola *et al.*, 2001 ; Ananthakrishnan *et al.*, 2004 ; Houngnandan *et al.*, 2009 ; Ibiremo *et al.*, 2012 ; Saïdou *et al.*, 2012 ; Johnson *et al.*, 2013). Il est alors nécessaire d'effectuer des essais agronomiques pour confirmer ou infirmer la perception des producteurs d'une part, sur le recyclage des éléments nutritifs dans le système à base d'anacardier et d'autre part, sur la contribution des champignons mycorhiziens à arbuscules dans l'amélioration de la production de l'anacarderaie.

Les planteurs ont estimé qu'une pluie normale entraîne une bonne production de l'anacardier. Ainsi, la chute de production de l'arbre est souvent due à la mauvaise répartition et à la baisse de la quantité de pluie tombée. En effet, la pluviométrie annuelle comprise entre 800 et 1800 mm (répartie sur 5 à 7 mois consécutifs de l'année) puis une saison sèche d'au moins 5 mois, favorisent une bonne fructification et production de l'arbre (Trekpo, 2003). Au Bénin, les

zones de production de l'anacardier ont une pluviométrie annuelle comprise entre 800 et 1200 mm (Lemaître *et al.*, 2003). Cette situation ajoutée à la mauvaise répartition de la pluie peut affecter considérablement le niveau de production de l'arbre au Bénin comparativement aux autres pays où la pluviométrie est nettement plus favorable. La hauteur moyenne et le nombre moyen de jours de pluie ont connu une tendance régressive au nord et une tendance moins linéaire au centre Bénin entre 1960 et 2008 (Gnanglè *et al.*, 2011 ; Bello, 2014). Cette variabilité pluviométrique a entraîné naturellement des fluctuations au niveau des autres paramètres climatiques comme la température, l'humidité relative et la tension de vapeur (Maraux, 2002 ; Malgrange, 2011 ; Gnanglè, 2012 ; Ricau, 2013).

Suite aux interviews des planteurs, la chaleur favorise la production de l'anacardier, ce qui confirme le fait que l'anacardier est un arbre tropical supportant les températures élevées puis sensible au froid ainsi qu'aux écarts importants de température (Trekpo, 2003). L'effet de l'ensoleillement sur la production de l'anacardier est relatif selon les planteurs. Toutefois, l'anacardier est une plante héliophile stricte ; il a donc besoin d'un maximum de lumière pour son développement et ne supporte aucun ombrage (Trekpo, 2003). A cet effet, l'arbre exige un bon ensoleillement pour une production abondante. En excès, le rayonnement solaire peut brûler et entraîner la mort des feuilles voire des plantes (Yao *et al.*, 2013). Les régions centre et nord Bénin sont particulièrement exposées aux rayons solaires, qui attaquent la zone presque verticalement, où le ciel est souvent vierge de nuages (Aho *et al.*, 2008).

Les planteurs estiment que le vent trop violent fait chuter les fleurs et les feuilles, ce qui réduit la production des arbres. La vitesse du vent est liée aux différences de pression entre les masses d'air (Aho *et al.*, 2008). En ce qui concerne la production agricole, le vent intervient à deux niveaux principaux : d'abord par son effet sur l'évapotranspiration des cultures, et ensuite, par son effet mécanique sur les cultures (d'Overgal, 2006). Ainsi, le harmattan est à craindre surtout au moment de la floraison et de la fructification (Trekpo, 2003). Le vent a été aussi cité par les producteurs des parcs à karité comme induisant des effets destructeurs sur la production du karité (Gnanglè, 2012). Les producteurs signalent l'augmentation de vents violents, mais peu d'études scientifiques s'intéressent à ce phénomène au Bénin (Guibert *et al.*, 2010). Au Sahel, les ménages se rendent compte de la variabilité du climat et identifient les précipitations excessives occasionnelles ainsi que le vent comme les facteurs les plus destructifs du climat (Mertz *et al.*, 2009). Une étude réalisée en Côte d'Ivoire sur la vulnérabilité du secteur agricole face

aux changements climatiques par Yao *et al.* (2013) a révélé que d'une manière générale, les vents deviennent de plus en plus forts avec une vitesse parfois supérieure à 60 m/s. Ces vents sont souvent dévastateurs pour certaines cultures comme le bananier, le maïs, le riz, l'hévéa et l'anacardier en provoquant la chute des fleurs (Yao *et al.*, 2013) et par ricochet, affaiblit la production de ces cultures.

Les planteurs ont une très bonne connaissance de l'effet des paramètres climatiques sur la production de l'anacardier. Toutefois, l'étude relative à l'effet de ces paramètres sur la productivité de l'arbre s'avère fondamentale à travers les essais agronomiques. Ce qui va permettre de ressortir les paramètres climatiques affectant plus la production de l'anacardier au Bénin. Par ailleurs, les changements climatiques sont perçus et compris de façons diverses par les populations africaines selon leurs caractéristiques socioculturelles (Mertz *et al.*, 2009 ; Guibert *et al.*, 2010 ; Gnanglè, 2012). Les différences de perception des changements climatiques peuvent donc induire une variabilité dans les formes d'adaptation pour minimiser les effets de ces changements climatiques. Il est donc indispensable d'approfondir la perception des producteurs d'anacardier relative à l'effet des facteurs climatiques sur la production de l'arbre et les différentes stratégies locales développées.

Analyse des contraintes à la production de l'anacarderaie

L'entretien des plantations constitue les difficultés majeures des planteurs d'anacardier dans les trois zones de production. Cette activité exige des moyens humains et financiers très importants pour une meilleure production de l'anacardier. Mais, les planteurs ne disposent pas souvent de moyens financiers au moment où cette action est nécessaire pour une meilleure gestion des plantations. En effet, les jeunes plantations d'âge de 1 à 6 ans au Bénin nécessitent au moins deux entretiens par an pouvant coûter en moyenne 75.000 FCFA par hectare (Tandjiékpon, 2005 ; Balogoun *et al.*, 2014). Ce coût élevé conduit les planteurs, disposant déjà d'un revenu faible, à la non réalisation de ces opérations dont les conséquences sont à l'origine de l'abandon des plantations aux recrus naturels ligneux et herbacés. Ceci constitue ainsi la source de la propagation rapide et de l'intensification des incendies survenus. Le manque d'entretien des plantations d'anacardier est à l'origine de leur faible productivité. Le même constat a été fait par Uwagboe *et al.* (2010) qui ont trouvé que la principale contrainte de production d'anacardier au Nigéria est le manque d'entretien des champs agricoles dû aux difficultés d'accès aux crédits. 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 (Lawal *et al.*, 2010 ; Balogoun *et al.*, 2014).

L'incendie dans les plantations d'anacardier est provoqué soit accidentellement, soit intentionnellement par des voisins ou autres planteurs. L'anacardier étant très sensible au feu, les incendies conduisent à la perte d'une partie ou de toute la plantation. Ces incendies peuvent intervenir à n'importe quel âge des plantations non entretenues et constituent ainsi un handicap à la capacité productive des arbres atteints (Tandjiékpon, 2005). La période de décembre à avril est particulièrement dangereuse pour les plantations lorsque les incendies interviennent du fait de l'harmattan qui souffle pendant cette période. Les planteurs notent chaque année, une grande perte en arbres due aux incendies, cet état de chose entraîne un manque à gagner pour le producteur ainsi que pour l'économie nationale.

Les plantations d'anacardier sont plus exposées aux attaques pré mentionnées dont l'une des conditions favorables à leur développement reste l'humidité. Ainsi, les attaques parasitaires sont en fonction des zones de production et que la zone du centre Bénin est plus sensible aux problèmes d'attaques parasitaires du fait qu'elle soit située plus au sud en climat soudano-guinéen, donc plus humide que les deux zones du nord (Tandjiékpon, 2005). Les dégâts causés par les nuisibles à différents stades de la croissance de l'arbre, conduisent à d'énormes pertes de rendement de l'anacarde (Asogwa *et al.*, 2008 ; Dwomoh *et al.*, 2008 ; Ouessou, 2010 ; Afouda *et al.*, 2013).

CONCLUSION

L'étude permet d'apprécier les connaissances endogènes des planteurs relatives aux principaux nuisibles et leurs dégâts respectifs sur la production, la relation anacardier-sol-climat ainsi que les contraintes majeures limitant la production des anacarderaies et les approches de solutions. Les planteurs d'anacardier ont eu une très bonne connaissance des caractéristiques et dégâts des principaux nuisibles, du recyclage de nutriments et de l'effet de la variabilité du climat sur la production de l'arbre. Les principales contraintes à la production de l'anacarderaie énumérées sont relatives aux difficultés d'entretien, aux attaques parasitaires, aux incendies et au vol des noix. Des mesures idoines telles que l'accès aux crédits agricoles, le développement des méthodes de lutte intégrée contre les nuisibles ainsi que la formation et la sensibilisation des producteurs doivent être prises par les acteurs à divers niveaux (Etat, chercheurs, partenaires techniques et financiers) afin

d'apporter des solutions aux problèmes qui gangrènent la production de l'anacarderaie au Bénin. Des essais agronomiques à réaliser pour l'amélioration de la productivité des anacarderaies au Bénin sont : la gestion intégrée des nuisibles de l'anacardier et de la fertilité de sol, la contribution des champignons mycorhiziens à arbuscules dans l'amélioration de la productivité de l'anacarderaie et enfin, l'effet des paramètres climatiques sur la productivité de l'anacarderaie.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs profonds remerciements au Programme Fonds Compétitifs de Recherche (PFCR) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) qui a financé les travaux de cette étude à travers le projet Biodiversité et valorisation agroalimentaire des produits de l'anacardier au Bénin (PROANAC).

Ils remercient également le Centre National de Spécialisation sur le Maïs (CNS-Maïs), composante 2 du Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) qui a i) organisé l'atelier de formation en écriture scientifique pour améliorer la qualité scientifique de cet article et ii) facilité la publication des résultats de leurs travaux de recherche dans les Annales des sciences agronomiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADANDONON A., VAYSSIÈRES J-F., SINZOGAN A. & VAN MELE P. 2009. Density of pheromone sources of the weaver ant *Oecophylla longinoda* affects ovi position behaviour and damage by mango fruit flies (Diptera : Tephritidae). International Journal of Pest Management 55 (4) : 285-292.
- AFOUDA L. C. A., ZINSOU V., BALOGOUN R. K., ONZO A. & AHOHUENDO B. C. 2013. Inventaire des agents pathogènes de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) 73 : 13-19.
- AHO N., BOKO M. & AFOUDA A. 2008. Evaluation concertée de la vulnérabilité aux variations actuelles du climat et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Rapport d'étude. PANA/MEPN/Bénin. 93 p.
- ANANTHAKRISHNAN G., RAVIKUMAR R., GIRJA S. & GANAPATHI A. 2004. Selection of efficient arbuscular mycorrhizal fungi in the rhizosphere of cashew and their application in the cashew nursery. Scientia Horticulture 100(1-4): 369-375.
- ASOGWA E. U., HAMMED L. A. & NDUBUAKU T. C. N. 2008. Integrated production and protection practices of cashew (*Anacardium occidentale*) in Nigeria. African Journal of Biotechnology 7 : 4868-4873.
- BALOGOUN I., SAÏDOU A., AHOTON E. L., AMADJI G. L., AHOHUENDO B. C., ADEBO I. B., BABATOUNDE S., CHOUGOUROU D., ADOUKONOU-SAGBADJA H. & AHANCHEDE A. 2014. Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. Agronomie africaine 26(1) : 9-22.

- BELLO O. D. 2014. Effet des facteurs climatiques sur la productivité de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Bénin. Mémoire pour l'obtention du DEA, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC), 62p.
- d'ORGEVAL T. 2008. Impact du changement climatique sur la saison des pluies en Afrique de l'Ouest : que nous disent les modèles de climat actuels ? *Sécheresse* 19(2) : 79-85.
- DIDIER C. 2001. La culture de l'anacardier : recherche et solutions. *Fruitrop* supplément 81: 2-4.
- DWOMOH E. A., ACKONOR J. B. & AFUN J. V. K. 2008. Survey of insect species associated with cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) and their distribution in Ghana. *African Journal of Agricultural Research* 3: 205-214.
- EZEAGU W. 2002. Nigeria assessment of the situation and development prospects for cashew nut sector. Draft Report: No INT/W3/69. International Trade Center UNCTAD/INTO. (ITC), Abuja, Nigeria. pp. 1-36.
- FAGBOLA O., OSONUBI O., MULONGOY K. & ODUNFA S. A. 2001. Effects of drought stress and arbuscular mycorrhiza on the growth of *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp and *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. In simulated eroded soil conditions. *Mycorrhiza* 11 : 215-223.
- FAO (Food and Agriculture Organization) 2014. Base des données de la FAO 2011. <http://faostat3.fao.org>. Visité le 4 Septembre 2014 à 13 heures.
- GNANGLE P. C. 2012. Perceptions paysannes du changement climatique, stratégies d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Bénin. Thèse de doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 152 p.
- GNANGLE P. C., GLELE KAKAÏ R., ASSOGBADJO A. E., VODOUNON S., YABI J. & SOKPON N. 2011. Tendances climatiques : Modélisation, perceptions locales et adaptations locales au Bénin. *Climatologie* 8 : 26-40.
- GUIBERT H., ALLE U. C., DIMON R. O., DEDEHOUANOU H., VISSOH P. V., VODOUHE S. D., TOSSOU R. C. & AGBOSSOU E. K. 2010. Correspondance entre savoirs locaux et scientifiques : Perceptions des changements climatiques et Adaptations. Etude en région cotonnière du Nord Bénin. ISDA 2010, Montpellier du 28 au 30 Juin 2010, 10 p.
- HAMMED L. A., AMNIKWE J. C. & ADEDEDJI A. R. 2008. Cashew nuts and production development in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 3(1) : 54-61.
- HOUNGNANDAN P., YEMADJE R., KANE A., BOECKX P. & VAN CLEEMPUT O. 2009. Les endomycorhizes d'*Isobertia doka* (Crab & Staff) dans différentes formations végétales de la forêt classée de Wari-Marou (Nord Bénin). *Tropicultura* 27 (2) : 83-87.
- IBIREMO O. S., OGUNLADE M. O., OYETUNDJI O. J. & ADEWALE B. D. 2012. Dry matter yield and nutrient uptake of cashew seedlings as influenced by Arbuscular mycorrhizal inoculation, organic and inorganic fertilizers in two soils in Nigeria. *ARP Journal of Agricultural and Biological Science* 7(3) : 196-205.
- IKISAN, 2010. Cashew insects management. http://www.ikisan.com/links/tn_cashewInsectManagement.shtml, visité le 29/03/2013.
- INRAB (Institut National des Recherches Agronomiques du Bénin) 1995. Fiches techniques sur les sols et les essences forestières. Edition INRAB, 68 p.
- INRAB (Institut National des Recherches Agronomiques du Bénin) 1996. Plan directeur de la recherche agricole du Bénin. Vol 2- Première partie. Plan de développement à long terme. Edition ISNAR, 154 p.
- JOHNSON J-M., HOUNGNANDAN P., KANE A., SANON K. B. & NEYRA M. 2013. Diversity patterns of

- indigenous arbuscular mycorrhizal fungi associated with rhizosphere of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) in Benin, West Africa. *Pedobiologia* 56 : 121–128.
- LAWAL J. O., ODUWOLE O. O., SHITTU T. R. & MUYIWA A. A. 2010. Profitability of value addition to cashew farming households in Nigeria. *African Crop Science Journal* 19(1) : 49-54.
- LEMAITRE P., BEDIYE P. & AHOUDI H. 2003. Diagnostic global de la filière anacarde au Bénin. MAEP/PADSE, Cotonou, 79 p.
- MALGRANGE S. 2011. L'agriculture paysanne face à l'instabilité climatique dans les Andes centrales : des mutations nouvelles ? Dynamiques d'adaptation dans la région de Huancavelica, Pérou. Mémoire de fin d'études en climatologie, ISTOM. 97 p.
- MARAUX F. 2002. Le climat et la production végétale : 433-447 p. In *Mémento de l'agronome*, Ministère des Affaires étrangères, CIRAD, GRET, Paris, France.
- MERTZ O., MBOW C., REENBERG A. & DIOUF A. 2009. Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel. Springer Science + Business Media, LLC 2008, *Environmental Management* 43:804–816.
- OUSSOU I. F. 2010. Inventaire de l'entomofaune associée à l'anacardier (*Anacardium occidentale* Linn.) dans les départements du Centre et du Nord du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin, 52p.
- OUOBA R., TANI M. & TOURE Z. 2003. Analyse stratégique des enjeux liés au genre au Burkina Faso. Rapport de consultation. Ministère de la Promotion de la Femme, Ouagadougou, Burkina Faso. 106 p.
- PENG R. & CHRISTIAN K. 2006. Effective control of Jarvis's fruit fly, *Bactrocera jarvisi* (Diptera : Tephritidae), by the weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), in mango orchards in the Northern Territory of Australia. *International Journal of Pest Management* 52(4):275–282.
- PENG R. & CHRISTIAN K. 2007. The effect of the weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), on the mango seed weevil, *Sternonchetus mangiferae* (Coleoptera: Curculionidae), in mango orchards in the Northern Territory of Australia. *International Journal of Pest Management* 53: 15 – 24.
- PPAB (Programme de Professionnalisation de l'Agriculture au Bénin) 2004. Le point sur la filière anacarde. Note d'information. PPAB/MAEP, 9 p.
- PROBORINI M. W., SUDANA M., SUARNA W. & RISTIATI N. P. 2013. Indigenous vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi in cashew nut (*Anacardium occidentale*) plantation of North-East-Bali Island-Indonesia. *Journal of Biology Agriculture and Healthcare* 3(3): 114-121.
- RICAU P. 2013. Connaitre et comprendre le marché international de l'anacarde, Publication de Rongead, disponible sur le site www.rongead.org, 49 p.
- SAÏDOU A., TOSSOU R., KOSSOU D., SAMBIENI S., RICHARDS P. & KUYPER T. W. 2007a. Land tenure and sustainable soil fertility management in Benin. *International Journal of Agricultural Sustainability* 5 (2 & 3): 195 - 212.
- SAÏDOU A., ADJEI-NSIAH S., KOSSOU D., SAKYI-DAWSON O. & KUYPER T. W. 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., ETEKA A.C., AMADJI G.L., HOUGNI D-G.J.M. & KOSSOU D. 2012. Dynamique des champignons endomycorhiziens dans les jachères manioc sur sols ferrugineux tropicaux du Centre Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques* 16(2): 215-228.

- SINZOGAN A., VAN MELE P. & VAYSSIÈRES J-F. 2008. Implications of on-farm research for local knowledge related to fruit flies and the weaver ant *Oecophylla longinoda* in mango production. *International Journal of Pest Management* 54(3): 241–246.
- TANDJIEKPON 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 DEA, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi (FLASH/UAC), 104p.
- TANDJIEKPON A., LAGBADOHOSSOU A., HINVI J. & AFONNON E. 2003. La culture de l'anacardier au Bénin : Référentiel Technique. Edition INRAB, ISBN 99919-51-66-0, 86 p.
- TANDJIEKPON A., TEBLEKOU K., DAH-DOVONON J. Z., N'DJLOSSE K., ADJAHOUINOU L. T. & MIDINGOYI JUN S. 2005. Mieux produire l'anacarde au Bénin: Référentiel technico-économique, 2^{ème} édition. Edition INRAB, ISBN 99919-57-28-6, 63 p.
- TCHABI A., COYNE D., HOUNTONDI F., LAWOUIN L., WIEMKEN A. & OEHL F. 2008. Arbuscular mycorrhizal fungal communities in sub-Saharan Savannas of Benin, West Africa, as affected by agricultural land use intensity and ecological zone. *Mycorrhiza* 18: 181–195.
- TOPPER C. P., CALIGARI D. S. P., CAMARA M., DIAORA S., DJAHA A., COULIBALY F., ASANTE A. K., BOAMAH A., AYODELE E. A. & ADEBOLA P. O. 2001. Sustainable Tree Crop Programme. West Africa Regional Cashew Survey. 65 p.
- TREKPO P. 2003. La culture de l'anacardier dans la Région de Bassila au Nord du Bénin. Rapport d'étude, URPA Atacora-Donga, 53 p.
- UWAGBOE E. O., ADEOGOUN S. O. & ODEBODE S. O. 2010. Constraints of farmers in cashew production: A case study of Orire L.G.A. of Oyo state, Nigeria. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 5(4) : 27-31.
- VAN MELE P. 2008. A historical review of research on the weaver ant *Oecophylla* in biological control. *Agriculture for Entomology* 10(1) : 13–22.
- VAN MELE P., VAYSSIÈRES J-F., VAN TELLINGEN E. & VROLIJKS J. 2007. Effects of an African weaver ant, *Oecophylla longinoda*, in controlling mango fruit flies (Diptera : Tephritidae) in Benin. *Journal of Ecology and Entomology* 100(3) : 695–701.
- YABI I., YABI BIAOU F. & DADEGNON S. 2013. Diversité des espèces végétales au sein des agro-forêts à base d'anacardier dans la commune de Savalou au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 7(2) : 696-706.
- YAO N. R., OULE A. F. & N'GORAN K. D. 2013. Etude de vulnérabilité du secteur agricole face aux changements climatiques en Côte d'Ivoire. Rapport de consultation, PNUD. 105 p.