Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture

2020; 3(2), 2-10

http://www.rafea-congo.com

ISSN : 1243-1940 **ISBN** : 9-243524-365991 **Dépôt légal**: JL 3.01807-57259

Durabilité écologique des systèmes de production à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Centre et Nord-Est du Bénin

Inoussa Chabi Sero[1*], Kassimou Issaka[2], Sadikou Koutchele[1], Jacob Yabi[1,2]

(1)Université de Parakou. Faculté d'Agronomie. Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES). BP 123 Parakou (Bénin). E-mail : chanous25@yahoo.fr

(2)Université de Parakou. Faculté d'Agronomie. Département d'Economie et Sociologie Rurales. BP 123 Parakou Parakou (Bénin).

Reçu le 23 avril 2020, **accepté** le 04 mai 2020, **publié en ligne** le 15 juin 2020

RESUME

Description du sujet. L'agriculture durable est devenue l'une des priorités des politiques publiques du Bénin où les populations rurales vivent essentiellement de l'agriculture. C'est ainsi qu'une étude a été réalisée du 15 juin au 15 septembre 2019 sur les exploitations d'anacardier au Centre et au Nord-Est du Bénin.
Objectif. L'objectif de cette étude est d'évaluer la durabilité écologique des systèmes de production à base d'anacardier au Centre et Nord-Est du Bénin à l'aide de la méthode IDEA.
Méthodes. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 350 producteurs pris de façon aléatoire. La méthode des indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles (IDEA) a été utilisée pour évaluer la durabilité écologique des systèmes de production à base d'anacardier. Cette durabilité a été évaluée à partir de 18 indicateurs regroupés en trois composantes, notamment la diversité domestique, l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles.
Résultats. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que la moyenne de la durabilité agroécologique pour l'ensemble des exploitations enquêtées était de 64,73 points sur 100 répartis comme suit : 20,60 points pour la diversité domestique, 25,95 pour les pratiques agricoles et 18,18 en ce qui concerne l'organisation de l'espace. Globalement, les composantes « diversité domestique » et les « pratiques agricoles » ont donné des scores moyens élevés. Par contre, « l'organisation de l'espace » constitue une composante dont les pistes de réflexion et d'amélioration sont envisageables à travers des indicateurs comme la « gestion des matières organiques et la « contribution aux enjeux environnementaux du territoire ».
Conclusion. Pour une production plus durable d'anacarde, il est souhaitable de procéder aux études de dimensions socio-territoriale et économique des exploitations agricoles en vue de mesurer les impacts de la culture d'anacardier dans la région.

Mots-Clés : Anacardier, diversité domestique, pratiques agricoles, durabilité écologique, Bénin

ABSTRACT

Ecological sustainability of cashew (*Anacardium occidentale* L.) production systems in central and north-eastern Benin
Description of subject. Sustainable agriculture has become one of the priorities of public policies in Benin, where rural populations live mainly from agriculture. Thus, a study was carried out from 15 June to 15 September 2019 on cashew tree farms in Central and North-Eastern Benin.
Objectives. The objective of this study is to assess the ecological sustainability of cashew tree production systems in Central and North-Eastern Benin using the IDEA method.
Methods. The study was carried out on a random sample of 350 producers. The method of Farm Sustainability Indicators (IDEA) was used to assess the ecological sustainability of cashew nut-based production systems. This sustainability was assessed using 18 indicators grouped into three components, namely domestic diversity, spatial organization and agricultural practices.
Results. The results obtained in this study show that the average agro-ecological sustainability for all the farms surveyed was 64.73 points out of 100, distributed as follows: 20.60 points for domestic diversity, 25.95 points for agricultural practices and 18.18 points for spatial organization. Overall, the "domestic diversity" and "farming practices" components gave high average scores. On the other hand, "space organisation" is a component that could be considered and improved through indicators such as "organic matter management" and "contribution to environmental issues of the territory".

Conclusion. For a more sustainable cashew production, it is desirable to carry out studies of the socio-territorial and economic dimensions of farms in order to measure the impacts of cashew cultivation in the region.

Keywords: Cashew tree, domestic diversity, agricultural practices, ecological sustainability, Benin

1. INTRODUCTION

Depuis l'émergence du concept de développement durable au lendemain du sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, l'agriculture durable est devenue une référence partagée par de nombreux acteurs : universitaires, économiques et sociaux (Landais, 1999; Vilain, 2008). Avec une multitude de définitions, les auteurs s'accordent tous sur les trois principales fonctions suivantes : écologiques, sociales et économiques, que se doit de remplir l'agriculture durable en vue de satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre ceux des générations futures (Gafsi, 2006; Zahm *et al.*, 2015).

En Afrique de l'Ouest, l'agriculture occupe une place importante dans les politiques de développement économique et social de la plupart de pays. Au Bénin, le secteur agricole constitue la principale source de création de richesse au niveau national et représente une source importante de devises. Ce secteur emploie plus de 70 % de la population active avec près de 60 % des actifs masculins et 35,9 % des actifs féminins. La contribution du secteur agricole au PIB a évolué de 32,3 % en 2005 à 36 % en 2011 (Horjus *et al.*, 2014). En effet, l'agriculture béninoise se limite aux cultures vivrières (maïs « *Zea mays* L.», sorgho « *Sorghum bicolor* (L.) Moench », soja « *Glycine max* (L.) Merr.), arachide « *Arachis hypogaea* L., etc.) et aux cultures d'exportation ou cultures de rente (cotonnier « *Gossypium* sp. », anacardier « *Anacardium occidentale* L., etc.).

Depuis plusieurs années, l'anacardier est devenu une espèce d'intérêt économique de plus en plus grandissant. Il constitue une culture de rente en plein essor en Afrique grâce à l'exportation de ses noix (Dedehou *et al.*, 2015). Au Bénin, initialement utilisé comme une espèce de reboisement (Lacroix, 2003), l'anacardier est d'une grande importance dans l'économie et représente la deuxième culture d'exportation après le coton (Aïvodji and Anasside, 2009). Selon Tandjiékpon (2010), l'anacardier représente 8 % de la valeur totale des exportations en 2008, 7 % du PIB agricole et 3 % du PIB national. Cette performance est due aux avantages que procure cette plante aux producteurs et aux opérateurs économiques.

Au regard de ses atouts et de l'orientation des politiques agricoles actuelles, l'anacarde est désormais considéré comme un produit d'une filière prioritaire dans le Programme Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) au Bénin dont l'objectif est de produire 300 000 tonnes de noix d'ici 2021. Cette politique est basée sur la normalisation des anciennes plantations et l'installation des nouvelles plantations avec l'extension des emblavures. Selon Arouna *et al.* (2010), l'augmentation du volume de la production à travers une augmentation des ressources productives (superficies emblavées en occurrence) n'est pas une option durable. Par ailleurs, la plupart des exploitations agricoles existantes sont familiales (Clavel, 2016) dont les objectifs de production sont partagés et orientés vers l'autosubsistance alimentaire et la sécurité alimentaire des ménages (Gafsi, 2007), alors que la plupart des plantations existantes (très âgées), ne sont plus favorables à l'association de cultures annuelles (Balogoun *et al.*, 2014). Ainsi, les effets d'une politique publique, d'un projet ou d'une pratique peuvent être évalués au regard des évolutions de la durabilité des systèmes de production qui en découlent (Bockstaller *et al.*, 2015).

Plusieurs études ont abordé la durabilité des systèmes de production au Benin (Aïvodji *et al.*, 2009) ; cependant, peu de ces études se sont intéressées à la durabilité écologique des systèmes de production à base d'anacardier. C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude qui vise à évaluer la durabilité écologique actuelle des systèmes de production à base d'anacardier au Centre et au Nord-Est du Bénin à l'aide de la méthode IDEA. Cette étude peut aider les agriculteurs à identifier les forces et les faiblesses de leurs exploitations et à renforcer leurs compétences dans la prise des décisions futures.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Zone d'étude

Cette étude a été conduite dans deux zones agroécologiques favorables à la culture d'anacardier au Bénin, régions situées dans le pôle de Développement Agricole 4. 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) et de la zone Nord Est (Zone 2).

La zone d'étude s'étend entre 1°64' et 3°8' de longitude Est et 9°25' et 10°41' de latitude Nord. C'est une zone de transition entre le Sud et le Nord de 16 900 km² qui se localise après les plateaux d'Abomey et de Kétou jusqu'au 9ème parallèle nord. Elle bénéficie d'une pluviométrie moyenne située entre 1000 et 1200 mm par an. Le choix de cette zone

d'étude se justifie par le fait qu'elle fait partie des zones favorables de production d'anacarde dont les actions dans le sens de l'amélioration des systèmes de production peuvent avoir des effets d'entrainement sur les autres zones en vue de concrétiser les objectifs du Gouvernement en matière du développement de cette filière.

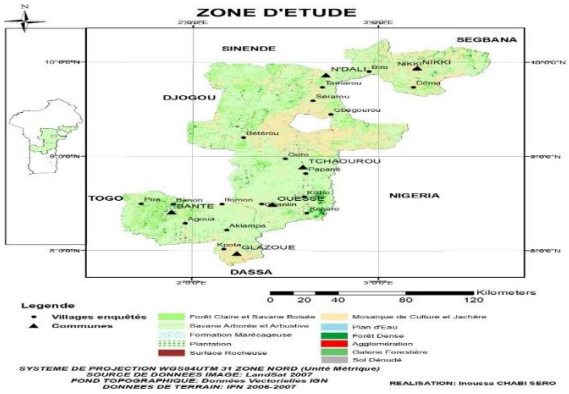


Figure 1. Zone de production d'anacarde au Centre et Nord-Est du Bénin

2.2. Unités de recherche et données collectées

Trois étapes ont été essentielles pour collecter les données et établir les unités de recherche. La première étape a consisté à obtenir la liste des exploitations d'anacarde au niveau des Unions Communales des Producteurs et à calculer la taille de l'échantillon en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale proposée par Dagnelie (1998) :

$$n = \frac{t^2 N}{t^2 + (2e)^2 (N-1)}$$

Où **N** est la population à étudier, n est la taille de l'échantillon, α est seuil de confiance ou niveau de confiance ou encore taux de confiance (α est généralement fixé à 5 %), t est le coefficient de marge déduit du taux de confiance (t est fixé à 1,96) et constitue la marge d'erreur, choisie en vue de déterminer la grandeur à estimer. Sur une population de 1753 producteurs d'anacarde, à partir des valeurs de p issues des résultats de la phase exploratoire de l'étude, 350 producteurs ont été sélectionnés dans le milieu d'étude.

La deuxième étape a consisté à déterminer le nombre de villages et communes. Ainsi, un minimum de 20 exploitations a été sélectionné par village et les données ont été collectées au niveau de 18 villages. Le nombre de villages a été obtenu à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre de villages} = \frac{\text{Nombre d'exploitations à enquêter par commune}}{20}$$

Ces 18 villages ont été répartis dans six communes, à raison de trois villages par commune. La troisième étape a consisté à choisir respectivement les communes, les villages et les producteurs d'anacardes. Ainsi, les six communes et les villages par commune ont été sélectionnés de manière aléatoire parmi ceux qui produisent d'anacardes dans la zone d'étude. Dans chaque village, 20 producteurs ont été sélectionnés de manière aléatoire. Le nombre d'enquêtés par village est présenté au tableau 1.

Tableau 1. Répartition des enquêtés par commune et par village

Zones	Communes	Villages	Nbre de personnes enquêtées
Centre	Bantè	Banon	
		Pira	
		Agoua	60
	Glazoué	Kpota	60
		Aklampa	
		Ifomon	
	Ouèssè	Gbalin	55
		Kilibo	
		Kokoro	
Nord-est	Tchaourou	Bétèrou	60
		Goro	
		Papanè	
	N'dali	Tamarou	55
		Sérarou	
		Gbégourou	
	Nikki	Biro	60
		Déma	
		Nikki	
Total	06	18	350

2.3. Outils d'analyse des données

La méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) évalue les exploitations à partir des scores obtenus sur la base de trois dimensions d'échelle : (i) écologique, (ii) socio-territoriale, et (iii) économique (Vilain, 2008). Elle a été conçue, dans le contexte de l'agriculture française (Belhadi, 2017), différent de celui de l'agriculture béninoise, surtout en rapport avec les aspects organisationnels et relationnels avec l'environnement institutionnel. Ce qui rend difficile le calcul de certains indicateurs comme la fertilisation azotée et l'action en faveur du patrimoine naturel.

Cependant, la méthode IDEA a déjà fait l'objet de plusieurs adaptations dans les pays en développement en Afrique comme dans d'autres continents (Srour, 2006; BIR, 2008; Castro *et al*., 2009; M'Hamdi *et al*., 2009; Bekhouche-Guendouz, 2011; Ahouangninou, 2013; Topanou *et al.*, 2015; Belhadi, 2017; Lamine, 2017; Nyore *et al.*, 2017; Abou *et al*., 2018; Agossou *et al*., 2019; Alidou and Yabi, 2019).

Dans le cadre de cette étude, seule la dimension agroécologique de la méthode IDEA a été utilisée pour évaluer la durabilité écologique des systèmes de production à base d'anacardier. Les modifications ont été apportées soit sur le choix des variables qui constituent chaque indicateur, soit sur les notes attribuées à chaque indicateur. Les modifications des scores ont été faites sans affecter les scores totaux des composantes (33 à 34 points). Ainsi, un score a été affecté à chaque indicateur de durabilité de telle sorte que le nombre de points attribués soit l'équivalent de la moyenne des composantes correspondantes. Le tableau 2 indique les indicateurs de l'échelle de durabilité agroécologique par composante.

Tableau 2. Indicateurs de l'échelle de durabilité agroécologique

Composantes	Indicateurs	Valeur maximale	
Diversité domestique	Diversité des cultures annuelles	14	Total Plafonné à unités 33
	Diversité des cultures pérennes	14	
	Diversité animale par espèce ou par race	14	
	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6	
Organisation de l'espace	Assolement	8	Total Plafonné à unités 33
	Dimension des parcelles	6	
	Gestion des matières organiques	5	
	Présence de zones de régulation écologique	12	
	Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	4	
	Valorisation de l'espace	5	
	Gestion des surfaces fourragères	3	
Pratiques agricoles	Fertilisation	8	Total Plafonné à unités 34
	Effluents organiques liquides	3	
	Pesticides	13	
	Traitements vétérinaires	3	
	Protection de la ressource sol	5	
	Gestion de la ressource en eau	4	
	Dépendance énergétique	10	
Durabilité agro écologique			**100**

Source : Vilain (2008)

3. RESULTATS

3.1. Durabilité écologique Globale des systèmes de production à base d'anacardier

Les scores obtenus par les différentes composantes et dimensions de la durabilité écologique sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 3. Scores moyens de durabilité agroécologique des systèmes de production à base d'anacardier

Indicateurs	Scores Moyens	Ecart-Type	Scores de référence
Diversité domestique	**20,60**	**7,89**	**33**
A1-Diversité des cultures annuelles ou temporaires	5,79	4,53	14
A2-Diversité des cultures pérennes	3,44	1,66	14
A3-Diversité animale par espèce ou par race	7,45	4,94	14
A4-Valorisation et conservation du patrimoine génétique	3,91	0,36	6
Organisation de l'espace	**18,18**	**5,64**	**33**
A5-Assolement	4,93	3,61	10
A6-Dimension des parcelles	5,29	1,48	6
A7-Gestion des matières organiques	0,92	1,77	5
A8-Présence de zones de régulation écologique	4,86	2,13	10
A9-Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	0	0	4
A10-Valorisation de l'espace	1,19	1,9	5
A11-Gestion des surfaces fourragères	0,98	1,41	3
Pratiques agricoles	**25,95**	**6,61**	**34**
A12 – Fertilisation	1,19	2,66	8
A13 – Effluents organiques liquides	3,00	0	3
A 14 – Pesticides	9,69	5,45	13
A 15 - Traitements vétérinaires	0,51	1,13	3
A 16 – Protection de la ressource sol	2,26	1,46	5
A 17 – Gestion de la ressource en eau	3,99	0,10	4
A 18 – Dépendance énergétique	5,29	1,02	7
Durabilité agroécologique	**64,73**	**14,82**	**100**

L'analyse de la durabilité écologique des systèmes de production dans les zones de production d'anacardes montre une diversité de résultats. Le score moyen de la durabilité agroécologique pour l'ensemble des exploitations étudiées était de 64,73 points sur un total de 100. Ce score est atteint grâce à la contribution des scores de chaque composante de la dimension agroécologique.

Composante « Diversité domestique »

L'analyse du tableau 3 montre que la diversité domestique a obtenu une moyenne de 20,6 points sur 33 soit 62,42 % du maximum théorique. Dans cette composante, l'indicateur de diversité des cultures annuelles a donné une moyenne de 5,79 sur 14, soit 41,35 % du maximum théorique. Cela témoigne de la diversité végétale présente dans les exploitations comme il en est des céréales (maïs, sorgho, etc.), racines et tubercules (igname « *Dioscorea* sp. », manioc « *Manihot esculenta* Crantz », etc.) et légumineuses (arachide, soja, niébé « *Vigna unguiculata* (L.) Walp. » ; etc.).

L'indicateur de la diversité des cultures pérennes est en moyenne de 3,44 sur 14 soit 24,57 % du maximum théorique. Ce faible score s'explique par la faible présence de l'agroforesterie et la quasi-

inexistence des essences forestières. La présence des plantations d'anacardier dans les exploitations enquêtées a beaucoup influencé cet indicateur. La diversité animale a une moyenne de 7,45 sur 14 soit 53,21 % du maximum théorique et la présence des plusieurs espèces animales (bovin, ovin, caprin et volaille) a permis d'améliorer ce score bien que la plupart des producteurs ne pratiquent pas l'élevage. En ce qui concerne la valorisation et la conservation du patrimoine génétique, la moyenne pour cet indicateur n'atteint que 65,16 % du maximum théorique. La valorisation et la conservation du patrimoine génétique vise à conserver les espèces cultivées localement. Le meilleur score de cet indicateur peut s'expliquer par le fait que la plupart des exploitations enquêtées n'utilisent pas de variétés améliorées. L'inexistence des organismes génétiquement modifiés (OGM) pour la production agricole, explique aussi ce score.

Composante « organisation de l'espace »

L'organisation de l'espace a obtenu en moyenne un score de 18,46 sur 33, soit 55,94 % du maximum théorique. Dans cette composante, l'indicateur de l'assolement n'a atteint que 49,1 % du maximum théorique. Certains producteurs pratiquent la monoculture, ce qui a affaibli un peu le score de cet indicateur. Par ailleurs, 37,7 % des producteurs ont une culture annuelle (maïs ou soja) qui occupe plus de 50 % de la surface assolable. L'objectif de durabilité de l'assolement est la protection du sol et des êtres vivants associés ainsi que la diversification des cultures.

L'indicateur de dimension des parcelles présente une moyenne assez forte de 5,29 points sur 6 soit 88,16 % du score maximal théorique. La forte moyenne de cet indicateur est due au fait que 72,1 % des producteurs n'ont aucune unité spatiale d'une même culture qui dépasse les 6 ha exploités.

L'indicateur de gestion des matières organiques mesure l'entretien de la fertilité du sol et plus particulièrement le taux de matière organique. La moyenne obtenue pour cet indicateur est de 0,92 sur 5 soit 18,4 % du maximum théorique. Le faible apport de la matière organique justifie ce bas score. La matière organique se résume essentiellement aux résidus végétaux (paille et chaume).

Le score moyen de l'indicateur de zone de régulation écologique n'a atteint que 48,6 % du maximum théorique. Par ailleurs, il convient de noter qu'une faible présence des zones humides dans les exploitations contribue négativement au score de cet indicateur.

La gestion des surfaces fourragères a obtenu un score moyen de 0,98 sur 3 soit 32,66 % du maximal théorique. La faible présence des animaux domestiques explique la mauvaise gestion des surfaces fourragères. Quelques producteurs possèdent les bovins qui sont nourris des fourrages composés essentiellement de débris des végétaux (tiges de maïs et sorgho, feuilles de niébé et arachide) obtenus après les récoltes.

Composante « Pratiques agricoles »

Le score moyen de la composante « Pratiques agricoles » obtenu était de 25,88 sur 34, soit 76,11 % du maximum théorique. L'indicateur fertilisation de cette composante était de 1,9 sur 8 soit 23,75 % du maximum théorique. Ce faible score s'explique par le fait que beaucoup de producteurs (97,15 %) n'utilisent pas de fumures organiques et de composts. Les engrais chimiques sont utilisés par une faible minorité des producteurs (22,22 %). Il convient de signaler l'absence d'effluents organiques liquides, ce qui justifie la totalité des points accordés à cet indicateur (Tableau 3). Le score moyen obtenu pour l'indicateur de pesticide était 9,65 sur 13, soit 74,23 % du maximum théorique. Le fort score de cet indicateur pourrait s'expliquer par la faible utilisation des insecticides et herbicides par les producteurs.

La faible présence des animaux domestiques et le non traitement de certains expliquent le score moyen obtenu pour l'indicateur de traitements vétérinaires (0,51). L'indicateur de la protection de la ressource sol a obtenu un score moyen de 2,25 sur 5 soit 45 % du maximum théorique. Les producteurs ne font pas des aménagements anti-érosifs, cela a contribué négativement au score de cet indicateur. Par contre, une couverture permanente des sols occupés est notée sur les plantations d'anacardier. En ce qui concerne la gestion de la ressource sol, le score moyen obtenu pour cet indicateur était de 3,99 sur 4, soit 99,75 % du maximum théorique. Le plus grand score obtenu pour la gestion de la ressource eau pourrait s'expliquer par l'inexistence de l'irrigation dans les systèmes de production. Seulement 0,28 % des producteurs enquêtés ont un aménagement hydro-agricole (puits et forage).

La dépendance énergétique n'a atteint que 75,57 % du maximal théorique. L'utilisation des panneaux solaires (photovoltaïques), des bois de chauffe et le séchage des produits agricoles après les récoltes ont beaucoup contribué à ce score. Il a été observé également la production et l'utilisation des huiles végétales (huile d'arachide et beurre de karité) dans les exploitations. Le niveau de la durabilité agroécologique des différents systèmes de culture est présenté dans la figure 2.

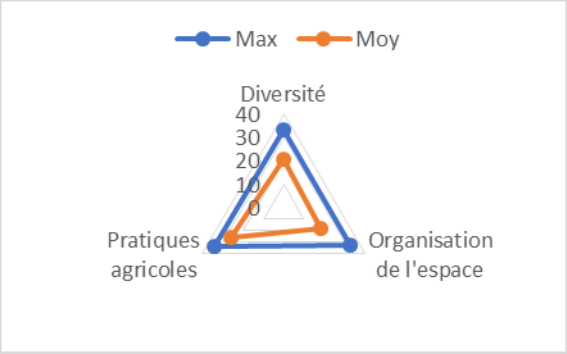


Figure 2. Niveau de durabilité agroécologique des différents systèmes de culture.

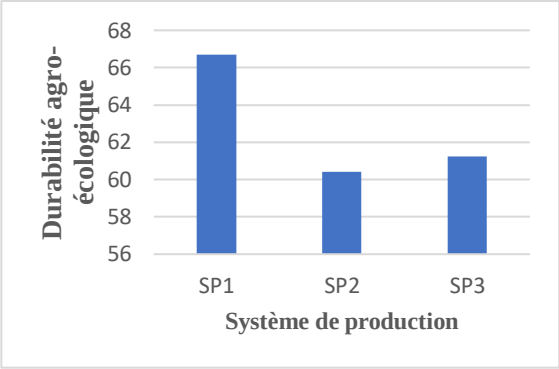
3.2 Durabilité écologique de chaque système de production

Trois systèmes de production ont été retenus dans la zone d'étude. Le premier système de production est caractérisé par l'association des cultures annuelles avec l'anacardier et le deuxième système de production a comme caractéristique principale, l'absence d'associations des cultures annuelles. Le troisième système est celui des exploitants ayant une forte production, non inscrit dans la dynamique d'association. Ils ont entretenu leur champ par l'élagage mais n'ont pas associé la culture d'anacardier avec les cultures à racines/tubercules.
Les scores moyens de la durabilité agroécologique de chaque système de production (SP) sont représentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4. Moyenne par composante de la durabilité écologique par système de production

Composantes	SP1		SP2		SP3		Total	
	Score moyen	Ecart-type	Score moyen	Ecart-type	Score moyen	Ecart-type	Score moyen	Ecart-type
Diversité Domestique	21,9	7,56	17,14	7,79	20,55	7,94	20,6	7,89
Organisation de l'espace	18,39	5,35	17,94	6,31	17,32	5,88	18,18	5,64
Pratiques Agricoles	26,56	6,35	25,34	6,36	23,35	8,23	25,95	6,61
Durabilité Agroécologique	**66,86**	**14,15**	**60,43**	**15,67**	**61,23**	**14,47**	**64,74**	**14,82**

Avec un score moyen de 66,86 sur 100, le système de production SP1, caractérisé par l'association des légumineuses avec l'anacardier, c'est le système le plus durable écologiquement suivi de SP3 et SP2 avec les scores moyens respectifs de 61,23 et 60,43 sur 100. L'association des légumineuses facilite la restauration de la fertilité des sols et assure une couverture totale des sols. Ce qui contribue à la durabilité écologique d'un système de production. Le niveau de la durabilité agroécologique de chaque système de production est présenté à la figure 3.



Légende : SP1= anacardier + cultures annuelles ; SP2= anacardier en monoculture avec dynamique d'association ; SP3= anacardier en culture pure avec pratique d'élagage et d'éclaircis

Figure 3. Niveau de la durabilité agroécologique de chaque système de production

L'analyse de variance montre une différence significative entre la durabilité agroécologique des trois systèmes de production d'anacardes au seuil de probabilité de 1 % pour F = 7,19 et P = 0,009 < 0,01. Ceci permet de tirer la conclusion selon laquelle, la durabilité écologique varie d'un système à un autre comme l'indique le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5. Test ANOVA relatif à la durabilité agroécologique des SP

Source	Somme des carrés	ddl	Variance	F	Sig.
Inter-groupe	3053,796	2	1526,898	7,19	0,0009
Intra-groupe	73690,02	347	212,363		
Total	76743,82	349	219,896		

4. DISCUSSION

4.1. Analyse de la durabilité écologique globale

L'échelle de la durabilité agroécologique de la méthode IDEA permet d'estimer l'autonomie des systèmes agricoles par rapport à l'utilisation de ressources et d'énergie et d'évaluer leur capacité à protéger l'eau et les milieux naturels. Elle permet aussi d'évaluer la capacité de ces systèmes à produire un environnement propice à une production agricole économe en intrants (Lobietti *et al.*, 2018). Les trois composantes de l'échelle de la durabilité globale sont : la Composante « Diversité domestique », la Composante « organisation de l'espace » et la Composante « pratiques agricoles ».

Composante « Diversité domestique »

Le score moyen de cette composante était de 20,6 sur 33. Ce résultat relativement moyen s'explique par la faible diversité des cultures annuelles et pérennes (5,79 et 3,44) et aussi par la faible diversité animale. Le nombre d'espèces animales élevées dans les exploitations n'est pas important. Agossou *et al.* (2019) ont fait le même constat dans la vallée de

l'Ouémé et ont montré l'importance de la diversité des cultures et animales dans le potentiel productif du terroir. Mais, ces derniers ont obtenu un score moyen de la diversité inférieur (19,03 sur 33), à cause de la grande diversité des cultures annuelles. Par contre, Abou *et al*. (2018) ont trouvé dans les aménagements hydro-agricoles de la plaine inondable dans le Tandem Dangbo-Adjohoun au Sud-Bénin, un score moyen de diversité (23,88) supérieur à celui trouvé dans cette étude. Cela pourrait s'expliquer par la biodiversité végétale que regorge la plaine inondable avec une grande diversité des cultures annuelles. Dans la commune de Gogounou au Bénin, Topanou *et al.* (2015) ont obtenu dans leur étude sur la durabilité agro-écologique des exploitations, un score de la diversité plus élevé (27 sur 33) que celui trouvé dans cette étude. La grande diversité d'espèces animales qu'on retrouve dans cette partie du Nord Bénin pourrait expliquer cela.

Composante « organisation de l'espace »

La durabilité agroécologique des exploitations au niveau de cette composante est en moyenne de 18,16 sur 33. Cette moyenne s'explique par la mauvaise gestion des surfaces fourragères (0,91) et des matières organiques (0,98). Les résultats de cette composante corroborent ceux de Topanou *et al.* (2015), Diogo *et al.* (2018) et Abou *et al.* (2018) qui ont également signalé une mauvaise gestion des matières organiques et des surfaces fourragères respectivement dans la commune de Gogonou au Nord Bénin et dans les aménagements hydro-agricoles de la plaine inondable dans le Tandem Dangbo-Adjohoun au Sud-Bénin. Cependant, cette moyenne de la durabilité de l'organisation de l'espace est supérieure à celles rapportées par Topanou *et al.*(2015) et Diogo *et al.* (2018), qui ont trouvé respectivement 15 et 14,5 dans les exploitations agricoles de la commune de Gogounou au Nord-Bénin. En revanche, elle est inférieure à celle rapportée par BIR (2008) qui a trouvé 22,54 dans les systèmes de production laitière dans la zone semi-aride du Sétif algérien, principalement en raison de gestion des matières organiques et de la zone de régulation écologique.

Composante « pratiques agricoles »

La moyenne obtenue dans la zone d'étude pour cette composante était de 25,88 sur 34, soit 76,11 % du maximal théorique. Dans la zone d'étude, une faible utilisation des pesticides et des fertilisants organiques et chimiques est notée. Il convient également de souligner une autonomie énergétique des exploitations. Cette moyenne est supérieure à celle obtenue par Abou *et al.* (2018) dans les aménagements hydro-agricoles de la plaine inondable de Tandem Dangbo-Adjohoun au Sud-Bénin et par Diogo *et al*. (2018) dans la commune de Gogounou au Nord-Bénin, qui ont trouvé respectivement 12,05 et 2,7, principalement en raison de la fertilisation et de l'emploi de pesticide. Elle également supérieure à celle trouvée par Bekhouche-Guendouz (2011) dans les exploitations bovines laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Cet auteur a obtenu une moyenne de 12,79 en raison de la faible protection des sols (0,84 sur 6), de la faible l'irrigation (1,06 sur 6) et de la forte dépendance énergétique (0,89) des exploitations laitières. En revanche, la moyenne de cette composante est inférieure à celle obtenue par Agossou *et al.* (2019) dans la vallée de l'Ouémé au Sud-Bénin et ont trouvé une moyenne de 28,55 sur 34.

4.2. Durabilité écologique des systèmes de production

S'agissant de la durabilité agroécologique des systèmes de production, c'est le système SP1 qui est le plus durable avec une moyenne de 66,68 sur 100. Ce système de production associe des cultures annuelles (les légumineuses avec les céréales), ce qui permet la restauration de la fertilité et la couverture permanente des sols. Ce score est largement supérieur à celui rapporté par Alidou et Yabi (2019) dans leur étude sur la durabilité des systèmes de culture d'igname dans la commune de Tchaourou au Nord-Bénin. Ces derniers ont trouvé un score moyen de 39,8 sur 100. Cela s'explique non seulement par la différence des indicateurs retenus pour évaluer la durabilité mais également par la différence entre les cultures évaluées dans les deux études.

5. CONCLUSION ET SUGESTIONS

La méthode IDEA est un outil d'aide pour la décision de la mise en œuvre des politiques publiques orientées vers le soutien de la durabilité des systèmes de production. Elle a permis d'évaluer la durabilité agroécologique des systèmes de production à base d'anacardier. Les résultats obtenus ont montré que la moyenne de la durabilité agroécologique obtenue pour l'ensemble des exploitations enquêtées était de 64,73 sur 100 du maximum théorique.

Cette dimension de la durabilité regroupe les composantes de la diversité domestique, de l'organisation de l'espace et des pratiques agricoles. La composante « diversité domestique » avait une moyenne de 20,60 sur 33, soit 62,42 % du maximum théorique, celle de la composante « organisation de l'espace » était de 18,18 sur 33 et celle de la composante « pratiques agricoles » était de 25,95 sur 34. Ainsi, la composante « pratiques agricoles » est celle qui contribue plus à la durabilité agroécologique des exploitations de la zone d'étude. Ces résultats assez homogènes s'expliquent par une faible diversité végétale et animale au niveau de la diversité domestique, une faible gestion des matières

organiques et des surfaces fourragères au niveau de la composante « organisation de l'espace », une faible utilisation des engrais et pesticides et une faible dépendance énergétique au niveau de la composante « pratiques agricoles ».

Concernant les systèmes de production issus de la typologie, c'est le système de production 1 (SP1) qui a obtenu la moyenne de durabilité agroécologique la plus élevée (66,86 points sur 100) suivi du SP3 (61,23 points sur 100) et le système SP2 (60,43 points sur 100). En définitive, le système SP1 s'inscrit dans une dynamique associant les légumineuses et les céréales avec l'anacardier qui est plus le durable écologiquement.

Pour une production durable d'anacardes, il est souhaitable de procéder aux études de dimensions socio-territoriale et économique des exploitations agricoles en vue de mesurer les impacts de la culture de l'anacardier sur la vie économique de la région.

Références

Abou M., Yabi I. & Ogouwale E., 2018. Evaluation de la Durabilité Agro-Écologique des Aménagements hydro-Agricoles de la plaine inondable dans le Tandem Dangbo-Adjohoun au Sud-Est du Bénin. *Eur. Sci. J.E.S.J.*, 14, 226–242.

Agossou G., Gbehounou G., Zahm F. & Agbossou E.K., 2019. Durabilite des exploitations agricoles de la basse vallee de l'oueme en republique du Benin. *Agron. Afr.*, 31, 125–145.

Ahouangninou C., 2013. *Durabilité de la production maraîchère au sud-Bénin: un essai de l'approche écosystémique*. PhD Thesis, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 333 p.

Aïvodji J. & Anasside A., 2009. Elaboration des règles de stabilisation et de soutien des prix pour la filière anacarde. ONS, EAR-Development-S.A.R.L, 86 p.

Alidou A.B. & YABI J.A., 2019. Durabilité des systèmes de culture d'igname dans la commune de Tchaourou au Nord-Bénin. *Afr. Sci.*, 15, 156–172.

Arouna A., Adegbola P.Y. & Adekambi, S.A., 2010. *Estimation of the economic efficiency of cashew nut production in Benin*, 17 p.

Balogoun I., Saïdou A., Ahoton E.L., Amadji L.G., Ahohuendo C.B., 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. *Agron. Afr.*, 26, 9–22.

Bekhouche-Guendouz N., 2011. *Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba*. PhD Thesis, Institut National Polytechnique de Lorraine, 311 p.

Belhadi A., 2017. *Évaluation de la durabilité et étude des pratiques phytosanitaires des exploitations maraîchères sous abri serre d'une région aride*.PhD Thesis, ENSA, Algérie, 324 p.

Bir A., 2008. E*ssai d'adaptation de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) au contexte de l'élevage bovin laitier de la zone semi aride de Sétif*. PhD Thesis, INA, Algérie, 155 p.

Bockstaller C., Feschet P. & Angevin F., 2015. Issues in evaluating sustainability of farming systems with indicators. *Ol. Corps Gras Lipides*, 22, 12 p.

Castro J., Sanchez D., Moruzzi Marques P.E., Lucas A. de & Bonaudo T., 2009. Adaptation de la méthode française IDEA pour l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles de la commune de São Pedro (Etat de São Paulo, Brésil). In *XVI Journ. Rencontres Rech. Rumin. Paris INRA-Inst. Elev.*, 2009, 16, 101-104.

Clavel D., 2016. *Identifier les impacts de la recherche dans la création variétale, la production et l'organisation semencière de l'arachide.* Une enquête auprès des acteurs au Sénégal (Rapport Impress), Montpellier : CIRAD, 78p.

Dagnelie P., 1998. *Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences statistiques à une et deux dimensions,* 659 p.

Dedehou E.S., Dossou J. & Soumanou M.M., 2015. Etude diagnostique des technologies de transformation de la pomme de cajou en jus au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9, 371–387.

Diogo, R.V.C., Adodo, P., Nouatin, G.S., Djedje, M., 2018. Durabilité agroécologique et déterminants du degré d'investissement des producteurs dans la gestion durable des terres au nord-est du Bénin. *Bull. Rech. Agron. Bénin*, 75 - 86.

Gafsi M., 2007. *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre: Enjeux, caractéristiques et éléments de gestion*. Editions Quae, 474 p.

Gafsi, M., 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. *Cah. Agric.*, 15, 491–497.

Horjus P., Akpan'kakou S. & Abdillahi S., 2014. *Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire(AGVSA)*. PAM, MAEP, INSAE, République du Bénin, rapport, 146 p.

INRAB (Institut National de Recherche Agronomique du Bénin) 1995. *Fiches techniques sur les sols et les essences forestières*. INRAB Cotonou, Bénin, 68 p.

Lacroix E., 2003. *Les anacardiers, les noix de cajou et la filière anacarde à Bassila et au Bénin*, 75 p.

Lamine M.B.B., 2017. *Evaluation de la durabilité et des processus d'adaptation des exploitations agricoles familiales en lien avec les ressources en eau souterraine et le développement des filières agricoles : cas de la plaine du Saïs (Maroc)*, 214 p.

Landais E., 1999. L*e Courrier de l'environnement*, 33, 15.

Lobietti M., Michels T., Poletti S., Cabot V., Danflous J.-P., Le Bellec F., Lesage S., Thomas P. & Zahm F., 2018. *La méthode IDEA Réunion-IDEA RUN-Indicateurs de*

durabilité des exploitations agricoles. Guide d'utilisation, 154 p.

M'Hamdi N., Aloulou R., Hedhly M. & Ben Hamouda M., 2009. Evaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. *BASE*, 13, 2, 221-228.

Nyore N., Gafsi M. & Madi A., 2017. *Durabilité des exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Cameroun*, 21 p.

Srour G., 2006. Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban (PhD Thesis). Institut National Polytechnique de Lorraine, 290 p.

Tandjiékpon A.M., 2010. *Analyse de la chaine de valeur du secteur anacarde du Bénin*. Rapport d'étude Initiat. Cajou Afr. ICAGIZ Bénin, 62 p.

Topanou O.L., Okou C. & Boko M., 2015. Durabilité agro-écologique des exploitations agricoles dans la commune de Gogounou au Bénin. *Afr. Sci. Rev. Int. Sci. Technol*., 11, 129–137.

Vilain L., 2008. *La méthode IDEA, indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation*, 184 p

Zahm F., Ugaglia A.A., Boureau H., d'Homme B., Barbier J.M., Gasselin P., Gafsi M., Guichard L., Loyce C. & Manneville V., 2015. Agriculture et exploitation agricole durables: état de l'art et proposition de définitions revisitées à l'aune des valeurs, des propriétés et des frontières de la durabilité en agriculture. I*nnovations Agronomiques*, 46, 105-125.