

Caractérisation des exploitations en transition agroécologique en zone cotonnière au Nord-Bénin

A. G. Abou Chabi¹ et S. Tovignan¹

¹Doctorant MSc. Abdou Ganiou ABOU CHABI, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamismes Economiques et Sociales (LARDES), Ecole Doctorales Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE), Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou, E-mail : abdgan45@yahoo.fr, Tél. : (+229)97969473 / 95393831, République du Bénin

Dr Silvère TOVIGNAN, LARDES/EDSAE/UP, BP 123 Parakou, E-mail : lardes@fa-up.bj / lardes.up@gmail.com, Tél. : (+229)97320856 / 65455441, République du Bénin

Auteur correspondant : Abdou Ganiou ABOU CHABI, E-mail : abdgan45@yahoo.fr

Résumé

L'utilisation intensive des engrais et pesticides chimiques dans les zones cotonnières constitue un frein à la production saine et durable. L'impact négatif de ces pratiques sur les écosystèmes et sur la productivité à la longue n'est plus à démontrer. Au vu des limites de ces pratiques, certains agriculteurs ont tendance à se tourner vers une agriculture plus durable et respectueuse de l'écosystème. La présente recherche a fait une caractérisation des exploitations en transition agroécologique dans la zone cotonnière du Nord-Bénin. Les données ont été collectées auprès de 240 producteurs avec un échantillonnage aléatoire simple. L'analyse des données a été basée sur cinq indicateurs d'agroécologie de la FOA. Les résultats ont montré qu'environ 39 %, 20 %, 11 %, 25 % et 53 % des exploitations ont été en transition agroécologique respectivement par rapport aux indicateurs diversité, synergie, efficacité, recyclage et résilience. Globalement, 14 % des exploitations ont été en transition agroécologique. Cette faible proportion des exploitations en transition agroécologique dans la zone cotonnière est due à plusieurs facteurs dont l'insuffisance d'informations sur l'agroécologie et la recherche croissante du profit.

Mots clés : Pratiques agroécologiques, Zone cotonnière, Caractérisation, TAPE, Bénin.

Characterization of explanation in agroecological transition in cotton-growing areas in Northern Bénin

Abstract

The intensive use of chemical fertilizers and pesticides in the cotton-growing areas constitutes an obstacle to healthy and sustainable production. The negative impact of these practices on the ecosystem and on long-term productivity no longer needs to be demonstrated. Given the limits of these practices, some farmers tend to turn to more sustainable agriculture that respects the ecosystem. This research has made a characterization of these farms in agroecological transition in cotton-growing areas. Data was collected from nearly 240 producers in northern Bénin with simple random sampling. Data analysis was based on five FOA agroecology indicators. The results showed that only about 39%, 20%, 11%, 25% and 53% of farms were in agroecological transition respectively with respect to the diversity, synergy, efficiency, recycling and resilience indicators. Overall, 14% of farms were in agroecological transition. This low proportion of farms in agroecological transition in the cotton zone is due to several factors, including the lack of information on agroecology and the growing search for profit.

Keywords: Agroecological practices, cotton-growing, Characterization, TAPE, Bénin

Introduction

Les systèmes agricoles des tropiques, où de nombreux pays sont encore confrontés à une forte augmentation de la population humaine, sont confrontés à une demande alimentaire croissante, à une disponibilité alimentaire inégale et à des conditions économiques structurelles qui ne sont pas favorables à l'emploi rural (Côte *et al.*, 2022 ; Abdou Ganiou *et al.*, 2023). Au Bénin comme dans la plupart des pays moins avancés, l'agriculture est la base de l'économie et la principale source de revenu en raison de sa contribution (15 %) aux recettes de l'Etat et fournit 70 % des emplois (Banque Mondiale, 2018). Ce secteur est reconnu pour assurer la souveraineté et la sécurité alimentaires et nutritionnelles avec le coton parmi les douze filières prioritaires identifiées et retenues par l'Etat béninois (PSDSA, 2017). De nos jours, force est de constater que l'agriculture béninoise repose en grande partie sur la filière coton. Cette filière est devenue la mieux organisée recevant le plus d'appuis techniques et financiers de l'Etat compte tenu de son rôle majeur dans l'économie du pays (Sodjinou *et al.*, 2015). Sa production profite directement à plus de 300.000 personnes et les activités d'égrenage au cours d'une campagne génèrent plus de 3.500 emplois directs au plan national (Assogba, 2014). Toutefois, si la production du coton a pendant longtemps permis au pays de réaliser d'importantes performances

économiques, son développement explosif est aussi perçu comme une menace pour la durabilité de l'agriculture (Ton, 1995).

La cotonculture est dominée par un système extensif itinérant de défriche sur brûlis accompagné de l'utilisation incontrôlée et abusive d'engrais et de pesticides chimiques qui se révèlent très préjudiciables à l'homme et à son environnement. Les écosystèmes terrestres sont pollués par la présence généralisée de résidus de pesticides due à une utilisation intensive de produits phytosanitaires en agriculture, principalement sur la culture du coton (Gouda *et al.*, 2018). Certaines études menées telles que Daran, (2004) accuse la filière d'être à l'origine de brûlures corporelles, d'intoxications alimentaires, de pollution du sol, de l'eau et de l'air, de la destruction de la pédofaune utile, du recul du couvert arboré et de la biodiversité, etc. Produire plus et toujours plus par tous les moyens, telle est la politique de culture prônée par les systèmes de cultures intensives. Malheureusement ces modes de cultures ont fini par montrer des insuffisances avec soit des ravageurs de plus en plus résistants soit des sols qui meurent au fil du temps. Pour y pallier les systèmes de cultures écologiques à travers l'agroécologie offrent des méthodes de production durables, saines et économiquement viables en réduisant au maximum les intrants extérieurs avec des rendements intéressants (Ploeg, 2019 ; Abdou Ganiou *et al.* 2023).

Aujourd'hui, de nombreuses solutions de rechange à travers la recherche sont proposées pour remplacer le modèle agricole conventionnel. L'agroécologie fait partie de ces solutions de rechange et propose une vision plus intégrative de l'agriculture. Elle regroupe un ensemble de pratiques qui intègre des principes écologiques, sociaux et agronomiques dans l'élaboration et la gestion des agroécosystèmes durables (Gliessman, 2007 ; Francis *et al.*, 2011 ; Gliessman, 2016). Elle a le potentiel de rendre les systèmes agroalimentaires plus sociaux au-delà de ses objectifs écologiques (Coolsaet, 2016 ; Anderson *et al.*, 2019 ; Boillat et Bottazzi, 2020). Néanmoins, la transition vers des systèmes agroécologiques est loin d'être aisée (Boillat *et al.*, 2022). En effet, son adoption et son application par les agriculteurs se heurtent aux difficultés de différents ordres, en termes de temporalité, d'investissement, de sécurité foncière, d'appréhension des risques, des caractéristiques et des politiques de mouvements qui les portent (Scholle, 2015 ; Meek 2016). De plus la majorité des producteurs n'a pas la maîtrise des techniques agroécologiques. La transition agroécologique se positionne dans le contexte de ces effets et externalités négatives. En effet, elle propose entre autres aspects, des alternatives techniques qui mobilisent les fonctionnalités écologiques des agrosystèmes pour garantir la production tout en contribuant au développement durable (Gliessman, 2015 ; Côte, 2016).

Nombreux sont les travaux de recherche qui ont abordé les questions de la typologie des exploitations agricoles au Bénin. C'est le cas de la typologie des exploitations réalisée par -i- Allagbé *et al.* (2014) sur les caractéristiques des systèmes de cultures à base de cotonculture adaptés à chaque zone cotonnière au Bénin, -ii- MAEP (2018) sur le diagnostic agropastoral dans les zones cotonnières du Bénin, -iii- Azonkpin *et al.* (2018) sur les systèmes de culture de coton biologique au Bénin, -iv- Sossou *et al.* (2021) sur la typologie des exploitations agricoles en se basant des capacités de financement de la production agricole et -v- Akpatcho *et al.* (2022) sur la typologie des exploitations cotonnières engagées dans la transition agroécologique au Bénin et pratiques agroécologiques par l'analyse factorielle. Aucune de ces études ne s'est basé sur les critères de caractérisation des exploitations en transition agroécologique proposés par la FAO en 2018. Comme l'a souligné Mousseau (2015), le boom de l'agroécologie qui s'opère en l'Afrique subsaharienne et particulièrement en Afrique de Ouest est relativement inaperçu des chercheurs.

A cet effet, les questions suivantes restent sans réponse dans la littérature au Bénin : -i- Quel est le pourcentage d'exploitations engagées dans la transition agroécologique dans les zones cotonnières ? -ii- Jusqu'où ont-elles progressé dans la transition agroécologique ? -iii- Quelles sont les combinaisons de pratiques les plus courantes ? Par conséquent, il est important pour les structures et institutions agricoles de connaître les différents niveaux de pratique agroécologique fournis afin d'améliorer les offres dans le court, le moyen ou le long terme pour un développement durable. La présente étude est une contribution à la connaissance scientifique en explorant les différentes exploitations engagées dans les pratiques agroécologiques, les différentes pratiques ou indicateurs utilisés dans la zone cotonnière. Ainsi, l'objectif de l'étude était de caractériser les exploitations en transition agroécologiques dans la zone cotonnière au Nord du Bénin.

Zone d'étude et données collectées

Cette recherche a été conduite au nord du Bénin dans les Pôles de Développement Agricole (PDA) N° 2 et 4, où les projets d'appui à la Transition Agro-écologique dans les Zones Cotonnières (TAZCO) et de Protection et Réhabilitation des Sols (ProSOL) interviennent (Figure 1). Cette Zone est caractérisée par une forte production de coton qui est la culture locomotive. La production du maïs et la production du sorgho sont également développées pour exploiter les arrières effets de l'utilisation de l'engrais sur la culture du coton. L'élevage des ruminants est aussi pratiqué avec un cheptel important (MAEP, 2017). De ce fait, cette zone abrite un système d'intégration agriculture, élevage et foresterie basé sur l'anacardier et le coton. La moyenne pluviométrique annuelle de la zone est environ de 1.000 mm et 1.200 mm avec des températures minimale et maximale respectivement de 21°C et de 34,3°C (Station synoptique de Kandi, 2018). Les sols sont de type ferrugineux tropical lessivés. Elle est une plaine érodée développée sur du gneiss et laissant en relief des éléments granitiques ou ferrugineux résistants (Guerin, 2017).

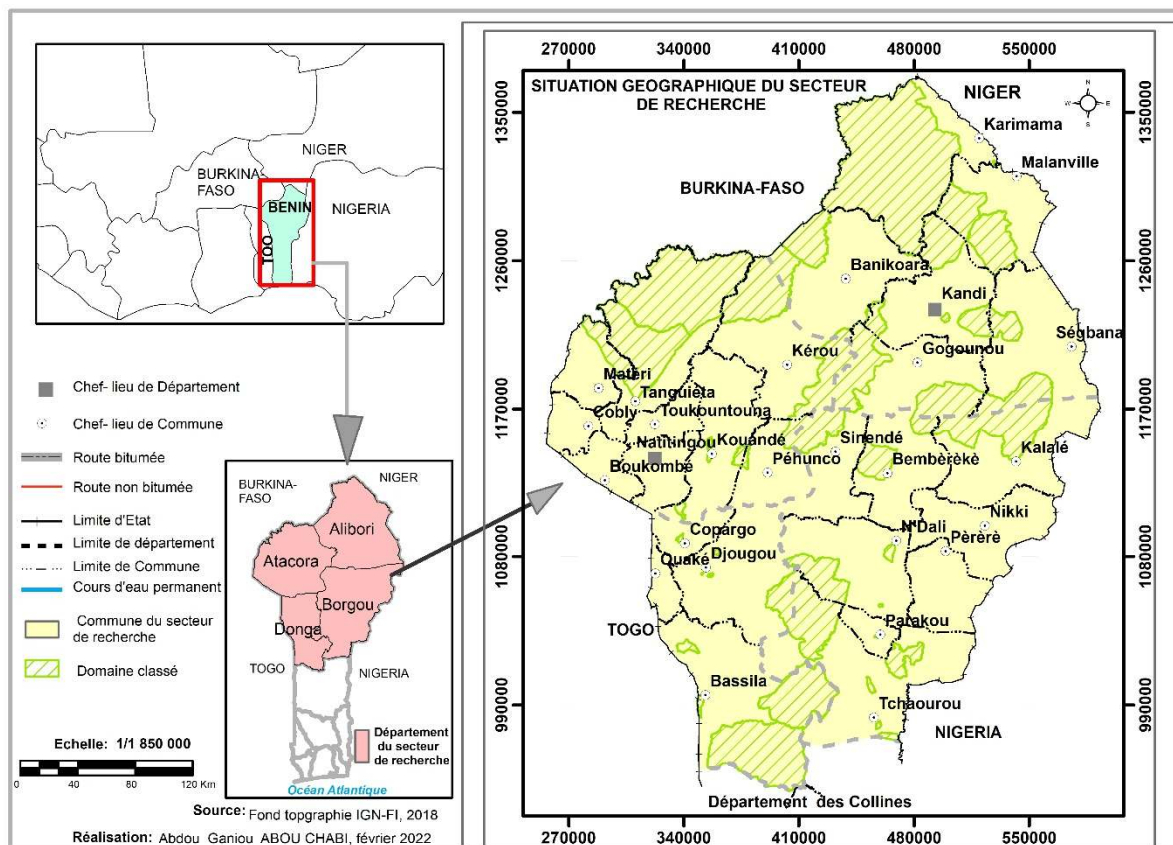


Figure 1. Localisation géographique de la Zone d'étude

Méthodologie

Cadre théorique

L'agroécologie est un concept central de la théorie de l'agriculture paysanne. Elle se réfère à l'application des principes écologiques à la production alimentaire, en utilisant des méthodes respectueuses de l'environnement, en maximisant la biodiversité et en préservant les écosystèmes locaux. Ce concept a été développé par plusieurs auteurs (Altieri 1987 ; Francis *et al.*, 2003 ; Wilson 2008 ; Wezel et Soldat, 2009 ; Duru *et al.*, 2015 ; Padilha *et al.*, 2019 ; Bergez *et al.*, 2019). En effet, Padilha *et al.* (2019), expliquent que l'agroécologie met en avant les connaissances et les pratiques des agriculteurs locaux et des communautés agricoles pour concevoir des systèmes agricoles durables et résilients. La souveraineté alimentaire et l'autonomie des communautés agricoles dans la production alimentaire sont en partie liées à transition agroécologique qui utilise des moyens locaux pour une production durable (Hernandez, 2020). La transition agroécologique correspond à une transformation systémique consistant en l'écologisation de l'agriculture et de l'alimentation (Bergez *et al.*, 2019). Elle concerne de multiples acteurs (producteurs, consommateurs, commerçants) et se caractérise par une volonté politique délibérée d'apporter des changements. Toutefois, les pratiques agroécologiques en

diffusion dans les zones cotonnières du Bénin ont des caractéristiques qui ne favorisent pas leurs adoptions (Akpatcho *et al.*, 2022).

Pour Maurel (2020), les relations de pouvoir dans les processus de production alimentaire et la nécessité de comprendre comment ces relations influencent les pratiques agricoles et les modes de vie des agriculteurs sont très importants. Cela peut aider à mieux comprendre les défis auxquels sont confrontées les communautés rurales, notamment en termes d'accès aux ressources, de durabilité environnementale et de justice sociale. Par conséquent, l'intégration des principes écologiques dans l'agriculture pour créer des systèmes agricoles plus durables, résilients et équitables est primordiale. D'après Bergez *et al.* (2019), la classification générale des systèmes productifs et contexte dans lequel les exploitations fonctionnent est un préambule à la caractérisation de la transition agroécologique. Cela comprend une description des principaux facteurs socio-économique, environnementaux et démographiques tels que l'emplacement, la taille du ménage, les actifs productifs, la zone agro-écologique, les reliefs, les forêts, l'accès à la terre, les produits de base produits et les systèmes de production dans la région.

FAO (2018) a proposé l'ensemble des 10 indicateurs suivants pour faire la caractérisation de la Transition Agroécologique des Exploitations en utilisant TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation), un outil pour l'Évaluation des Performances de l'Agroécologie : -i- Diversité ; -ii- Synergies ; -iii- Efficacité ; -iv- Recyclage ; -v- Résilience ; -vi- Culture & Tradition alimentaire ; -vii- Cocréation et Partage de Connaissance ; -viii- Valeur humaine et sociale ; -ix- Economie circulaire et solidaire ; -x- la gouvernance responsable. Ces critères ou indicateurs ont des indices semi-quantitatifs qui prennent la forme d'échelles descriptives avec des scores de 0 à 4. L'outil TAPE permet de caractériser le niveau de transition agroécologique de tout type de système agricole et son application peut soutenir la co-création et le partage des connaissances entre les producteurs, favoriser l'adoption de pratiques de production plus durables et inspirer la formulation de politiques publiques qui soutiennent les transitions agroécologiques (Lucantoni *et al.*, 2021).

Trabelsi (2017), après avoir souligné l'existence « d'une multitude d'outils d'évaluation de la durabilité des systèmes agricoles, basés sur un ensemble d'indicateurs, pour les exploitations conventionnelles », a déploré le fait que « ces méthodes sont peu adaptées aux systèmes biologiques et agroécologiques, et ne permettent pas de mesurer la performance de transition agroécologique des exploitations agricoles. » Ainsi, il a conçu « un outil d'aide à la décision et d'accompagnement du processus de transition agroécologique permettant d'évaluer la performance de cette transition, de proposer des scénarios d'amélioration, de simuler ultérieurement les conséquences de modifications possibles et de positionner les performances agroécologiques des exploitations par rapport à la situation optimale et de les comparer entre elles. » Ce nouvel outil permet de « mesurer la performance agroécologique d'une exploitation agricole pour l'accompagner dans son processus de transition. »

A l'aide d'un outil établi sur trois échelles agroenvironnementale, sociale et économique, Trabelsi (2017), a évalué le processus de transition agroécologique. « A chaque échelle correspond un ou deux enjeux. Pour l'échelle agro-environnementale, on distingue les enjeux Environnement et Protection de la culture. Les enjeux Santé et Société appartiennent à l'échelle sociale alors que l'échelle économique est constituée de l'enjeu Economie. Vingt-quatre indicateurs renseignant sur les performances agroenvironnementale, sociale et économique de la transition agroécologique sont établis en fonction de ces enjeux. L'enjeu *Environnement* est composé de la pollution des eaux et des sols, de la pollution de l'air, de l'érosion-ruissellement, de la fertilité du sol, de l'efficacité de la fertilisation azotée, de la préservation de la ressource eau, de la préservation de l'énergie, de l'IRTE (Indicateur de Risque de Toxicité Environnementale), de la biodiversité et des ressources locales du territoire, soit neuf indicateurs. Les deux indicateurs contrôlant des ravageurs et des adventices appartiennent à l'enjeu *Protection de la culture*. Le bien-être animal et l'IRSA (Indicateur de Risque sur la Santé de l'Applicateur) sont les deux indicateurs formant l'enjeu *Santé*. L'enjeu *Société* comprend les trois indicateurs l'implication sociale, la sécurité nutritionnelle des produits, puis l'intensité et la pénibilité du travail. L'efficacité économique ou productive, la productivité du capital, la sensibilité aux aides, l'autonomie financière, l'efficacité du processus productif, la dépendance vis-à-vis les achats d'intrants, l'efficacité-santé applicateur et l'efficacité-toxicité environnement sont les huit indicateurs de l'enjeu Economique. »

Par contre, Soumaré *et al.* (2022) sont parvenus à la conclusion que dans l'agriculture en général, qui comprend le secteur du coton, les défis sociaux concernent l'inclusion des groupes vulnérables dans la dynamique de développement agricole (notamment les jeunes et femmes) et le maintien des jeunes dans les exploitations agricoles. Les défis environnementaux comprennent le développement des pratiques agricoles plus écologiques (réduction de l'épuisement des sols, réduction de l'utilisation des

pesticides, croissance organique, etc.) qui sont adaptés aux nouvelles contraintes pouvant être imposées par les changements climatiques. Les défis sécuritaires concernent les zones de culture du coton dans des pays comme le Cameroun, le Nigeria et le Burkina Faso.

Echantillonnage et données collectées

Sur la base d'un questionnaire digitalisé dans l'application KoboCollect une enquête a été menée dans les communes de Nikki, de Gogounou, de Bembèrèkè et de Kalalé où interviennent les projets d'appui à la Transition Agro-écologique dans les Zones Cotonnières (TAZCO) et de Protection et Réhabilitation des Sols (ProSOL). Au total 240 producteurs ont été pris en compte. Dans chaque commune, deux villages de forte production ont été sélectionnés, soit 30 producteurs par village. Afin de donner la même chance à chaque producteur d'être sélectionné pour l'enquête, l'échantillonnage aléatoire simple a été utilisé. Un questionnaire individuel adressé à chaque producteur échantillonné a permis d'obtenir des données quantitatives et qualitatives sur les caractéristiques socioéconomiques des producteurs, les caractéristiques des exploitations, les facteurs de productions utilisés sur la base des indicateurs de outils TAPE. Vu la complexité des 10 indicateurs de transition agroécologique proposés par FAO, d'autres auteurs comme Lucantoni *et al.* (2021) ont des réserves que ces indicateurs soient adaptés aux conditions locales de pratique d'agroécologie. Ainsi, les cinq indicateurs suivants s'adaptant aux conditions et pratiques d'agroécologie au Bénin ont été pris en compte : -i- Diversité ; -ii- Synergie ; -iii- Efficacité ; -iv- Recyclage ; -v- Résilience.

Méthode d'analyse des données

L'analyse des données a consisté dans un premier temps aux calculs des statistiques descriptives, suivant les communes d'enquêtes avec le logiciel STATA 15. Ensuite, la caractérisation des exploitations a été faite en utilisant les cinq indicateurs Diversité, Synergie, Efficacité, Recyclage et Résilience (FAO, 2018). Chaque indicateur a quatre indices avec des éléments ayant des scores de 0 à 4 et la somme des scores des indices de chaque élément donne la valeur d'appréciation de cet élément. Ce qui a été ramené en pourcentage afin d'obtenir le score général de l'élément. Au total 20 indices sont retenus pour évaluer la caractérisation des exploitations en transition agroécologique. De façon générale, la formule globale de calcul des scores des éléments se présentait comme suit :

- Soient E_{ik} un des 5 indicateurs d'une exploitation K de l'échantillon enquêté, $I_{E_{ik}}$ la valeur de l'appréciation quantitative des sous indicateurs ou indices correspondants à chaque élément E_{ik} de l'exploitation K, et I_E la valeur maximale de l'appréciation des indices a été traduite par la formule mathématique suivante : $E_{ik} = (\sum I_{E_{ik}} * 100) * (\sum I_E)^{-1}$.
- Sur la base des scores, les trois grandes classes d'exploitations ci-après ont été faites :
 - ✓ Une première classe constituée des exploitations non agroécologiques (comme une agriculture conventionnelle tournée vers le marché ainsi qu'une agriculture vivrière) ayant des scores moyens inférieurs à 50 % ;
 - ✓ Une deuxième classe composée des exploitations en transition agroécologique ayant des scores compris entre 50 % et 70 % ;
 - ✓ Une troisième classe constituée des exploitations avancés sur le plan agroécologique ayant des scores supérieurs à 70 %.
- Soit CAET (Caractérisation Agroécologie Transition) le score moyen des cinq indicateurs et $\sum I_E$ la somme des score moyens en pourcentage des indices des cinq indicateurs [Diversité ($E_{ik}Div$), Synergie ($E_{ik}Sy$), Efficacité ($E_{ik}Ef$), Recyclage ($E_{ik}Rcy$) et Résilience ($E_{ik}Rs$)], il a été calculé en utilisant la formule mathématique suivante :

$$CAET = \frac{1}{5} (E_{ik}Div + E_{ik}Sy + E_{ik}Ef + E_{ik}Rcy + E_{ik}Rs).$$

Résultats et Discussion

Les histogrammes de la Figure 2 ont illustré la répartition des producteurs enquêtés selon leur département de résidence. Le département du Borgou a été le plus représenté avec les trois-quarts des producteurs enquêtés résidant dans les communes de Nikki et de Bembèrèkè et contre le quart de l'effectif des enquêtés résidant dans les communes de Gogounou et de Kalalé dans le département de l'Alibori.

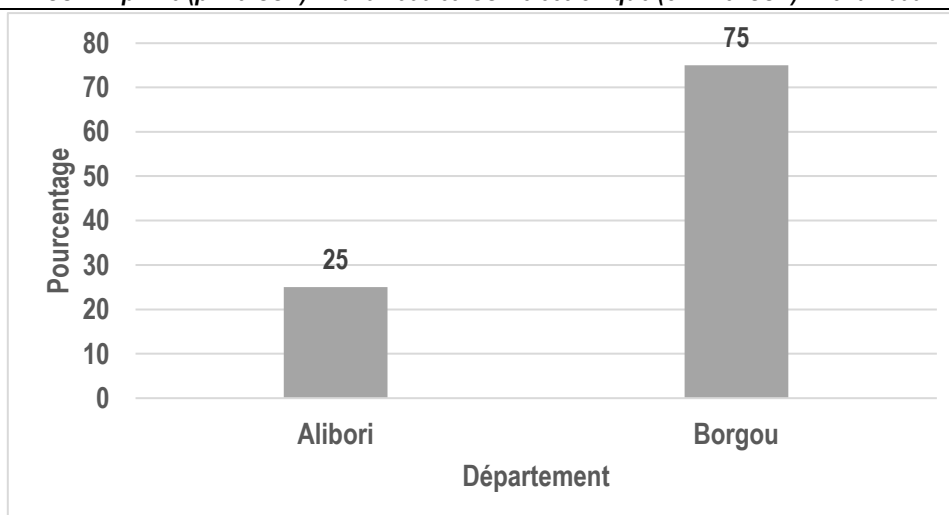


Figure 2. Répartition des producteurs enquêtés selon leur département de résidence

Source : Enquête de terrain 2022

Profil des producteurs

Dans le tableau 1 a été présenté le profil des producteurs enquêtés suivant la commune de résidence.

Tableau 1. Caractéristiques des producteurs

Caractéristiques		Nikki	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total	Chi2
Le sexe de l'enquêté	Féminin	20,0	33,3	36,7	43,3	33,3	0,05
	Masculin	80,0	66,7	63,3	56,7	66,7	
Ethnie	Bariba	66,7	96,7	93,3	10,0	66,7	0,000
	Peulh	0,0	0,0	6,7	10,0	4,2	
	Gando	33,3	0,0	0,0	76,7	27,5	
	Autres	0,0	3,3	0,0	3,3	1,7	
Niveau d'instruction	Aucune	86,7	93,3	63,3	66,7	77,5	0,000
	Primaire	10,0	3,3	33,3	20,0	16,7	
	Secondaire	3,3	3,3	3,3	13,3	5,8	
Alphabétisation	Non	66,7	86,7	100,0	56,7	77,5	0,000
	Oui	33,3	13,3	0,0	43,3	22,5	
Mode d'accès à la terre	Héritage	76,7	73,3	30,0	60,0	60,0	0,000
	Don	0,0	23,3	60,0	6,7	22,5	
	Prêt ou Métayage	23,3	3,3	10,0	33,3	17,5	
Activité principale	Agriculture	96,7	100,0	96,7	50,0	85,8	0,000
	Commerce	0,0	0,0	0,0	43,3	10,8	
	Elevage	3,3	0,0	0,0	6,7	2,5	
	Autres	0,0	0,0	3,3	0,0	,8	
Activité secondaire	Agriculture	20,0	0,0	0,0	50,0	17,5	0,000
	Commerce	3,3	70,0	20,0	23,3	29,2	
	Elevage	76,7	26,7	60,0	26,7	47,5	
	Autres	0,0	3,3	20,0	0,0	5,8	

Caractéristiques		Nikki	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total	Chi2
Formation technique en production générale	Non	96,7	0,0	98,30	0,0	48,8	0,000
	Oui	3,3	100,0	1,7	100,0	51,3	
Formation technique en production	Non	96,7	0,0	0,0	90,0	46,7	0,000
	Oui	3,3	100,0	100,0	10,0	53,3	
Accès au crédit	Non	70,00	53,33	56,67	90,00	67,50	0,000
	Oui	30,00	46,67	43,33	10,00	32,50	
Contact avec les services de vulgarisation	Non	0,00	3,33	0,00	0,00	0,83	0,109
	Oui	100,00	96,67	100,00	100,00	99,17	
Appartenance à une organisation	Non	0,00	0,00	0,00	3,33	0,83	0,109
	Oui	100,00	100,00	100,00	96,67	99,17	
Visites d'échange	Non	93,33	16,67	30,00	36,67	44,17	0,000
	Oui	6,67	83,33	70,00	63,33	55,83	

Source : Enquête de terrain 2022

Le genre du producteur a varié en fonction de la commune ($\chi^2 = 0,05$). La proportion d'hommes enquêtés dans ces communes a été beaucoup plus importante que celle des femmes, ce qui faisait un taux total de 67 % d'hommes et 33 % de femmes enquêtés dans la zone d'étude. Le Bariba (67 %) et le Gando (27 %) ont été les langues les plus parlées suivi du Peulh (4 %) et autres (2 %). Ces langues parlées variaient également d'une commune à une autre ($\chi^2 = 0,000$). Dans l'ensemble très peu de ces producteurs ont été instruits (22 %) et alphabétisés (23 %). Ces producteurs ont pour la plupart hérité (60 %) les domaines sur lesquels ils cultivent, c'est seulement 22 % qui ont accès à la terre par don et 18 % l'ont par prêt ou métayage. Ils ont été en majorité des agriculteurs (86 %) et des commerçants (11 %) et mènent l'élevage (48 %) et commerce (29 %) comme activité secondaire. Ces producteurs ont suivi ou assisté à des formation/sensibilisation en production de façon générale (51 %) et dans la production du coton et en culture vivrière (53 %). L'accès aux crédits agricoles a été relativement faible sur l'ensemble des communes (32 %). Cependant, une très forte propension a été notée pour les services de vulgarisation et pour les organisations de producteurs. Ces producteurs ont fait des visites d'échanges au niveau des cultures pour échanges de connaissance (55 %). Ces variables telles que le niveau d'instruction, l'alphabétisation, le mode d'accès à la terre, l'activité principale, l'activité secondaire, la formation technique en production en générale et la formation technique en production, variaient d'une commune à une autre. La situation observée où le nombre d'hommes est le double de celui des femmes, s'explique par le fait que la production de coton est une activité pénible demandant assez de force de travail et du temps. Les deux taux obtenus sur l'instruction et l'alphabétisation des enquêtés sont relativement plus faibles par rapport aux 38 % et 35 % obtenus respectivement dans l'étude de Sossou *et al.* (2021).

Dans le tableau 2 a été présenté le profil quantitatif des producteurs enquêtés en fonction des différentes communes d'enquêtes. Les producteurs enquêtés ont été pour la plupart des jeunes avec une moyenne d'âge de 43 ans (± 9 ans) dans l'ensemble des communes. La commune de Bembèrèkè, a été celle où ont été rencontrés les producteurs les plus âgés avec une moyenne d'âge de 48 ans (± 7 ans) et la commune de Kalalé, celle où résidaient les producteurs les moins âgés avec une moyenne d'âge de 37 ans (± 7 ans). Le nombre de personne à charge dans les ménages des producteurs a été en moyenne de 7 (± 6) personnes. Néanmoins, une faible moyenne de personnes à charge au niveau des ménages, a été notée dans la commune de Kalalé (4 personnes). La commune de Gogounou a été celle où existaient plus de personnes dans les ménages avec une moyenne de 10 personnes. Le nombre d'année d'expérience en production en général a été en moyenne de 24 ans (± 11 ans) et a été de 15 ans dans la production du coton. La distance moyenne parcourue par les producteurs pour faire des emprunts bancaires a été environ de 11 km et celle parcourue pour faire des achats d'intrants a été environ de 12 km. Ces facteurs montrent que les producteurs n'ont pas été pour la plupart loin des Institutions de Microfinance et des structures et de vente des intrants. Ces facteurs ont été variables d'une commune à une autre avec F (Prob > F) = 0,000. Le résultat relatif à l'âge moyen des enquêtés est conforme à celui obtenu par Sossou *et al.* (2021) dans leur étude sur la caractérisation des exploitations agricoles. Concernant le résultat relatif au nombre d'années d'expériences semble plus

faible par rapport aux résultats de Sossou *et al.* (2021) où les enquêtés capitalisaient en moyenne 22 ans d'expériences.

Tableau 2. Profil quantitatif des producteurs

Caractéristiques	Nikki	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total	Prob > F
Age	43,15 (11,25)	45,73 (8,47)	48,07 (7,67)	37,20 (7,55)	43,54 (9,701)	0,000
Personne à charge	7,90 (11,38)	10,07 (4,92)	7,97 (2,12)	4,13 (4,48)	7,52 (6,976)	0,000
Expérience en production générale	27,20 (13,41)	25,50 (9,67)	29,86 (7,10)	14,83 (6,11)	24,30 (11,057)	0,000
Caractéristiques	Nikki	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total	Prob > F
Expérience en production du coton	24,20 (11,35)	15,60 (8,25)	16,07 (7,59)	5,47 (6,18)	15,33(10,8)	0,000
Montant des emprunts (FCFA)	322.222 (106.027)	514.285 (333.015)	159.615 (104.660)	266.666 (186.189)	332.692 (263.908)	0,000
Distance séparant IMF et ménage producteur	8,3 (4,87)	25,13 (54,70)	10,00 (6,85)	0,00	10,85 (28,9)	0,000
Distance plus proche pour achat d'intrants	8,3 (4,87)	27,80 (30,41)	9,83 (6,85)	1,76 (6,40)	11,92 (18,69)	0,000

Source : Enquête de terrain 2022

Score d'indicateurs de transition agro-écologique

Dans le tableau 3 a été présentée la caractérisation des producteurs suivant les indicateurs de transitions agroécologique et les communes. Environ 36 % des exploitations agricoles avaient un système en diversité agroécologique et près de 3 % avaient un système avancé en diversité agroécologique. La commune de Kalalé (62 %) a été celle qui a eu plus d'exploitations en système de diversité agroécologique et la commune de Gogounou (8 %), celle ayant plus d'exploitations en système de diversité avancé agroécologique. Concernant l'indicateur synergie, près de 20 % des exploitations agricoles ont été en système de synergie agroécologique et 80 % ne l'étaient pas. Ainsi, très peu d'exploitations ont fait l'intégration culture-élevage-aquaculture, la gestion du système sol-plantes, l'intégration avec les arbres et l'intégration entre les éléments de l'agroécosystème et le paysage. Très peu d'exploitation (10 %) sont dans un système d'efficience agroécologique. Cependant, la remarque a été que la commune de Kalalé (30 %) a plus d'exploitations agricoles en système d'efficience agroécologique que les autres communes.

Par rapport à l'indicateur recyclage, près de 25 % des exploitations ont eu un système de recyclage agroécologique (Score compris entre 50 % et 80 %). Ainsi, la majorité des exploitations -i- ne recyclait pas et n'utilisait pas les résidus et sous-produits recyclés, puis -ii- n'a eu aucun équipement, ni les techniques de stockage d'eau ou d'économie de l'eau, les semences et/ou génétiques animales ressources étaient pour la plupart étaient achetées aux marchés, et très peu en ont fait usage ou ont produit des énergies renouvelables. Contrairement aux autres indicateurs, les exploitants agricoles ont pour la plupart développé une stabilité des revenus et la production a varié peu d'année en année. Ils ont développé des mécanismes pour réduire la vulnérabilité, avec un niveau d'endettement faible et une diversité des activités, des produits et des services. En effet, plus de 52 % des exploitations agricoles ont eu un système de résilience agroécologique et environ 2 % des exploitations avaient un système de résilience avancé en agroécologique. Dans les communes de Nikki et Kalalé la proportion des exploitations en système de résilience agroécologique ont été respectivement de 93 % et de 55 %.

Concernant l'indicateur synergie cela montre que les exploitants agricoles achètent pour la plupart les intrants agricoles qu'ils utilisent ; font usage régulièrement des engrais synthétisés, des pesticides chimiques et peu de pratiques biologiques sur la plupart des cultures. Dans une étude réalisée dans la zone cotonnière du Bénin, Soumanou *et al.* (2018) avaient trouvé que sur cinq (05) grandes familles de pratiques agro-écologiques introduites dans les zones cotonnières au Bénin, seulement les trois grandes familles suivantes sont fortement adoptées : Gestion Intégrée Agriculture Elevage (GIAE) ; Gestion intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS) ; Agroforesterie (AF). La grande famille des pratiques de Conservation des Eaux et du Sol (CES) a été marginalement adoptée et celle des pratiques de l'Agriculture de Conservation (AC) n'a pas du tout été adoptée dans ces zones. Ces résultats s'apparentent aux nôtres à la différence que les grandes familles de pratiques agroécologiques

évoquées dans leurs études ne sont que des éléments épars des indicateurs de la transition agroécologique utilisés dans le cadre de notre recherche.

Tableau 3. Scores des indicateurs suivant les communes

Score	Nikki >	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total
Diversité					
Score < 50 %	70,00	56,67	80,00	38,33	61,25
Score € [50 % 70 %[	30,00	35,00	16,67	61,67	35,83
Score ≥ 70 %	0,00	8,33	3,33	0,00	2,92
Synergie					
Score < 50 %	100,00	70,00	58,33	91,67	80,00
Score € [50 % 70 %[	0,00	26,67	38,33	8,33	18,33
Score ≥ 70 %	0,00	3,33	3,33	0,00	1,67
Efficienc					
Score < 50 %	100,00	90,00	98,33	70,00	89,58
Score € [50 % 70 %[	0,00	10,00	1,67	30,00	10,42
Score ≥ 70 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Recyclage					
Score < 50 %	83,33	85,00	78,33	53,33	75,00
Score € [50 % 70 %[	16,67	10,00	21,67	46,67	23,75
Score ≥ 70 %	0,00	5,00	0,00	0,00	1,25
Résilience					
Score < 50 %	6,67	73,33	61,67	41,67	45,83
Score € [50 % 70 %[	93,33	23,33	38,33	55,00	52,50
Score ≥ 70 %	0,00	3,33	0,00	3,33	1,67

Source : Enquête de terrain 2022

Caractérisation globale des exploitations en transition agroécologique

Dans le tableau 4 a été présentée la moyenne des scores des différents indicateurs de TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation). Globalement, aucun indicateur n'a eu un score moyen supérieur à 50 %. La moyenne des scores de diversité a été environ de 45 %. Le même constat a été fait pour l'indicateur synergie qui avait un score moyen de 34 %. Le score moyen de l'efficacité était encore très faible (31 %). L'indicateur recyclage a un score moyen de 42 % toujours inférieur à 50 %. Certes, seule la résilience a eu un score moyen meilleur (48 %) car plus élevé à celui des autres indicateurs.

Tableau 4. Moyenne des scores des différents indicateurs de TAPE

Indicateurs	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Diversité	240	25,00	81,25	44,7135	10,09318
Synergie	240	6,25	81,25	34,4531	15,22346
Efficac	240	18,75	62,50	30,6510	10,15373
Recyclage	240	31,25	75,00	42,1354	8,96719
Résilience	240	37,50	75,00	48,3854	9,00357

Source : Enquête de terrain 2022

La moyenne des scores de diversité inférieure au score moyen de tout indicateur indique que les exploitations en zone cotonnière ne sont pas très diversifiées en termes de cultures, d'élevage et de végétation naturelle, mais aussi en termes d'activités génératrices de revenus. Le même constat fait

pour l'indicateur synergie indique l'absence de de gestion intégrative des différentes composantes de l'agroécosystème pour générer des services écosystémiques positifs. Le très faible score moyen de révèle plutôt que la productivité globale est faible et les besoins du ménage ne sont généralement pas satisfaits uniquement par la production agricole. De même, l'indicateur recyclage avec un score moyen toujours inférieur à la moyenne souligne que les producteurs utilisent des fumiers d'animaux dans le champ avant de labourer pour fertiliser le sol mais l'économie d'eau, la production et l'utilisation d'énergies renouvelables sont très limitées. Le score moyen de la résilience à 2 % près de celui de la moyenne révèle -i- une stabilité dans les revenus et dans la production agricole des exploitants, puis -ii- une résilience plus élevée aux chocs et stress naturels ou économiques, dont ils ont une capacité d'adaptation. Soumanou *et al.* (2018), ont trouvé que les pratiques de l'Agriculture de Conservation (AC), le compostage, le Zaï en ligne mécanisé, puis le travail minimum et localisé du sol, n'ont pas du tout été adoptés. La motivation reste la complexité desdites mesures. En effet, dans un contexte où l'agriculture est faiblement mécanisée avec un faible pouvoir d'achat des producteurs, la mise en œuvre de ces pratiques est difficile voire impossible.

Dans le tableau 5 a été présentée la caractérisation globale des exploitations en transition agroécologique suivant l'outil TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation). Seulement 13 % des exploitations agricoles des zones cotonnières ont été en transition agroécologique. Aucune exploitation agricole de la commune de Nikki n'était en transition agroécologique. La commune ayant un grand nombre d'exploitations agricoles en transition agroécologique a été la commune de Kalalé (32 %). Les communes de Gogounou et de Bembèrèkè ont été celles ayant un faible nombre d'exploitations agricoles avec respectivement 13 % et 8 % d'exploitations agricoles. La caractérisation des exploitations en transition agroécologique suivant l'outil TAPE a permis de dégager les trois types d'exploitations suivants sur la base de cinq indicateurs d'agroécologie (la diversité, la synergie, l'efficacité, le recyclage et la résilience) : -i- des exploitations non agroécologiques ayant un score globale inférieur à 50 % (exploitation conventionnelle) ; -ii- des exploitations en transition agroécologique ayant un score global compris entre 50 % et 70 % ; -iii- des exploitations en transition agroécologique avancée ayant un score supérieur à 70 %.

Tableau 5. Caractérisation des Exploitations en Transition Agroécologique

CAET	Nikki	Gogounou	Bembèrèkè	Kalalé	Total
CAET < 50 %	100,00	86,67	91,67	68,33	86,67
CAET [50 % - 70 %]	0,00	13,33	8,33	31,67	13,33
CAET ≥ 70 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- Pour CAET < 50 % : l'exploitation agricole avait un système non agroécologique ;
- Pour CAET € [50 % - 70 %] : l'exploitation agricole avait un système en transition agroécologique ;
- Pour CAET ≥ 70 % : l'exploitation agricole avait un système avancé.

Source : Enquête de terrain 2022

La caractérisation des exploitations en transition agroécologique suivant l'outil TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) permet de dégager deux types d'exploitations sur la base de cinq indicateurs d'agroécologie (la diversité, la synergie, l'efficacité, le recyclage et la résilience). Ces variables utilisées dans le cadre de cette recherche pour caractériser les exploitations en transitions agroécologique font partie des 10 indicateurs proposés par la FAO (2018) pour la caractérisation de la transition agroécologique des exploitations. Toutefois, nos résultats identifient deux groupes de système d'exploitation alors que Sossou *et al.* (2021) et Akpatcho *et al.* (2022), ont identifié les cinq types d'exploitation ci-après : -i- le système exploitations cotonnières des agro-éleveurs ; -ii- les exploitations cotonnières des petits producteurs ; -iii- les exploitations cotonnières des producteurs moyens ; -iv- les exploitations cotonnières des grands producteurs ; -v- les exploitations cotonnières mécanisées. Cette différence dans le nombre de groupes peut être due à la non utilisation de l'outil TAPE dans les travaux de ces deux auteurs (Sossou *et al.*, 2021 ; Akpatcho *et al.*, 2022). Nos résultats sont conformes à ceux trouvés par Lucantoni *et al.* (2022) dans la caractérisation des exploitations de Maïs par outil TAPE au Lesotho. Ainsi, des efforts doivent être faits afin d'accroître l'utilisation des pratiques agroécologiques.

Le diagramme de Pareto de la figure 3 a illustré la représentation graphique des différents indicateurs de TAPE et CAET avec leurs scores respectifs. Cette diversité de résultats peut s'expliquer par le fait que notre étude est circonscrite uniquement sur les niveaux de pratiques agroécologiques. Nos résultats

différent de celui obtenu par MAEP (2019) qui a utilisé une analyse en composante principale (ACP) des données collectées. Les groupes formés par le MAEP (2018) ne sont pas aussi stables que ceux obtenus dans cette étude, ce qui, basé sur l'analyse de la stabilité des classes, confirme que ces classes sont suffisamment stables et efficaces. Des différences dans le nombre de groupes peuvent également être mises en évidence par l'impact des interventions liées à la transition agroécologique, qui peuvent avoir modifié les exploitations enquêtées. La comparaison de ces résultats montre que des différences dans les procédures d'analyse selon la typologie des auteurs conduisent à des résultats différents, et qu'aucune conclusion ne peut être tirée sur le nombre de groupes, mais que certaines procédures sont plus fiables dans la stabilité terminologique des groupes identifiés que les autres groupes.

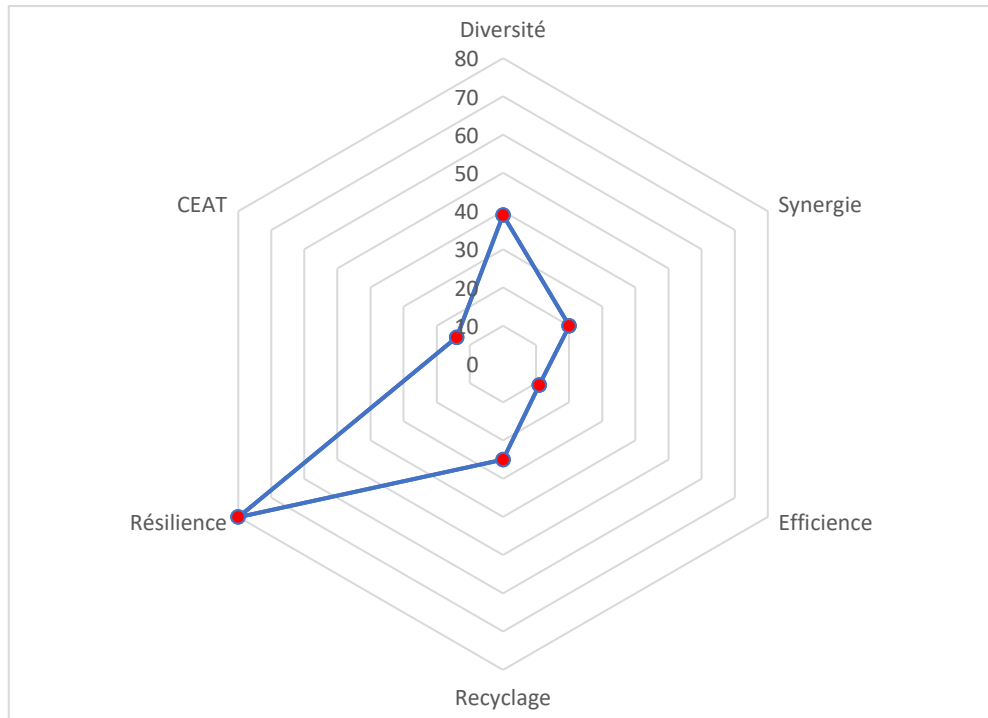


Figure 3. Représentation graphique des différents indicateurs de TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) et CAET (Caractérisation des Exploitations en Transition Agroécologique) avec leurs scores respectifs

Source : Enquête de terrain 2022

Par exemple Catarino *et al.* (2021) et Abdou Ganiou *et al.*, (2023) ont montré qu'en diminuant la dépendance aux intrants extérieurs, les systèmes de productions sont des alternatives prometteuses à une transition agroécologique donc écologiquement durable, résiliente et économiquement viable. De ce fait Persiani *et al.* (2021) et Abdou Ganiou *et al.* (2023) soulignent que l'utilisation des engrais biologiques tels que le compostage est durable sur le plan environnemental en termes de consommation d'énergie et d'émissions de carbone et produit un engrais de bonne qualité. Ils ajoutent que les systèmes agricoles modernes doivent combiner des productions agricoles saines avec des avantages environnementaux et une efficacité élevée, dans le but de les rendre plus durables. D'ailleurs, Abdou Ganiou *et al.* (2023) proposent qu'il est aussi indispensable de faire une étude de compromis des performances technique, économique et environnementale afin de montrer la dynamique de transition agroécologique. Dans cet ordre d'idée, Sossou et Fok (2019) et Soumaré *et al.* (2022) ont par exemple trouvé qu'un meilleur accès aux services et la diversification des activités de l'agriculture dans la zone cotonnière sont des facteurs pour rendre compte de l'amélioration de la durabilité de fermes de cette zone. Cependant, l'analyse du secteur coton en ce qui concerne les prêts de trésorerie aux producteurs du Bénin montrent que compte tenu des coûts de production et de l'insuffisance des crédits publics, le recours aux opérateurs de crédit informels, qui pratiquent des taux exorbitants, piègent les agriculteurs dans une spirale d'endettement et de pauvreté.

Conclusion

L'agroécologie fait l'objet d'un intérêt grandissant comme moyen de progresser vers une agriculture et des systèmes alimentaires plus durables. Elle est de plus en plus présentée comme une solution crédible pour faire face aux défis économiques, environnementaux, sociaux et sanitaires soulevés par le système alimentaire actuel. Dans les zones cotonnières au Nord-Bénin, cette pratique est expérimentée par plusieurs agriculteurs. Cependant l'agroécologie n'est pas encore encrée dans les pratiques habituelles des producteurs des zones cotonnières. En effet, 86 % des exploitations ont un score moyen en dessous du seuil (50) de transition agroécologique. C'est environ 14 % des personnes enquêtées qui ont des exploitations en transition agroécologique. Cela s'explique par le fait que très peu d'exploitations font l'intégration culture-élevage-aquaculture, la gestion du système sol-plantes, l'intégration avec les arbres et l'intégration entre les éléments de l'agroécosystème et le paysage. La majorité des exploitants ne recycle pas et n'utilise pas les résidus et sous-produits recyclés, puis n'a aucun équipement ni les techniques de stockage d'eau ou d'irrigation de l'eau. Afin de permettre aux agriculteurs de produire plus sains et durables, les politiques de vulgarisation et de promotion des pratiques agroécologiques doivent être mis en œuvre.

Références bibliographiques

- Abou Chabi, A.G., S. Tovignan, J.A. Yabi, 2023: Agroecological Transition in the Cotton Zone: Analysis of Technical-Economic and Environmental Performances in Northern Benin - A Literature Review. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.12.2022.p98>.
- Akpatcho, H. L., G. Crinot, M. Sinha, P. Y. Adegbola, J. A. Yabi, 2022 : Analyse de l'évolution de la typologie des exploitations cotonnières engagées dans la transition agroécologique au Bénin et pratiques agroécologiques. Article, *Agronomie Africaine* 34 (3): 479-491.
- Akpatcho, L. H., C. Z. Gérard., G.V. Fifanou, 2019 : Adoption des Technologies Agro-Écologiques : Perception et Préférence des Agriculteurs de la Zone Cotonnière du Bénin. *European Scientific Journal* October 2019 edition Vol.15, No.30 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e—ISSN 1857- 7431. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p146>.
- Altieri, M.A., 1987: *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Westview Press, Boulder. 162 p. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19850530579>.
- Allagbé, C. M., Y. P. Adégbola, N. R. Ahoyo Adjovi, C. M. Komlan-Ahihou, G. F. D. J. C. E. Crinot, M. P. Hessavi, A.J.P. Djènontin, G. G. S. Mensah, G. A. Mensah, 2014 : Caractéristiques des systèmes de cultures à base de cotonculture adaptés à chaque zone cotonnière au Bénin. Document Technique et d'Informations N°1, INRAB et PAFICOT, MAEP. Dépôt légal N° 7511 du 15 octobre 2014, 4^{ème} trimestre 2014, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin - ISBN : 978-99919-0-113-6.
- Anderson, C.R., J. Bruil, M.J. Chappell, C. Kiss, M.P. Pimbert, 2019: From transition to domains of transformation: Getting to sustainable and just food systems through agroecology. *Sustainability* 11 (19): pp. 52-72.
- Assogba, S.C.G., R. C. Tossou, P. Lebailly, Y. Magnon, 2014: Sustainable intensification of agriculture in Benin: myth or reality? Lessons from organic and cotton made in Africa production systems. *International Journal of Agriculture Innovations and Research* 2, 694–704.
- Azonkpin., S, D . C. Chougourou , E. C. Agbangba, C. C. J. Santos, M. M. Soumanou, S. D. Vodouhe , 2018 : Typologie des systèmes de culture de coton biologique au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(4), 1688-1704.
- Babio, S., A. Hougni, J.A. Yabi, 2023 : *Sécurité Alimentaire au Bénin : Les Grandes Familles de Pratiques Agro-écologiques Adoptées dans les Zones Cotonnières* *European Scientific Journal*, ESJ, 19 (12), 32. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n12p32>.
- Banque mondiale, 2016 : Notes de politiques pour la nouvelle administration béninoise. 145 p.
- Boillat, S., Bottazzi, P., 2020: Agroecology as a pathway to resilience justice: Peasant movements and collective action in the Niayes coastal region of Senegal. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 27 (7): 662–677.
- Boillat, S., R. Belmin, P. Bottazzi, 2022: The agroecological transition in Senegal: transnational links and uneven empowerment. Article, *Agriculture and Human values*, 20 p.
- Coolsaet, B., 2016: Towards an agroecology of knowledges: Recognition, cognitive justice and farmers' autonomy in France. *Journal of Rural Studies* 47: 165–171.
- Côte, F.-X., E. Poirier-Magona, S. Perret, P. Roudier, B. Rapidel, M.-C. Thirion, 2016: The agroecological transition of agricultural systems in the Global South F.-X. Côte, E. *Agricultures et défis du monde* Collection Cirad-AFD, pp. 293 -312.
- Daran, A., 2004 : Les facteurs de risques de santé liés à la manipulation des insecticides de coton dans la commune de Pérère : Approche socio anthropologique. Mémoire de DEA, UAC, Bénin, 62 p.
- Duru, M., O. Therond, G. Martin, 2015: How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agron Sustain Dev* 35:1259–1281. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0306-1>.

- FAO, 2018: The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agriculture Systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 15 p.
- FAO, 2019: TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation). Process of Development and Guidelines for Application (test version). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Francis, C.A., G. Lieblein, S. R. Gliessman, 2003: Agroecology: the ecology of food systems. *J Sustain Agric* 22:99–118. https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10.
- Francis, C., G. Lieblein, S. Gliessman, T. A. Breland, N. Creamer, R. Harwood, 2003: Agroecology: the ecology of food systems. *J. Sustain. Agricult.* 22, 99–118. doi: 10.1300/J064v22n03_10.
- Francis, C.A., N. Jordan, P. Porter, T. A. Breland, G. Lieblein, L. Salomonsson, N. Sriskandarajah, M. Wiedenhoef, R. R. DeHaan, I. Braden, 2011: Innovative education in agroecology: Experiential learning for a sustainable agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences* 30, 226–237.
- Gliessman, S., 2007: Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture, Second edn. Lewis Publishers (CRC Press, Second edition), Boca Raton
- Gliessman S.R., 2015: Agroecology: The ecology of sustainable food systems, 3rd edition, CRC Press, Boca Raton, United States, 371 p.
- Gliessman, S., 2016: Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 40: 187–189.
- Gouda, A.I., I.I. Toko, S.D. Salami, M. Richert, M. L. Scippo, P. Kestemont, B. Schiffrers, 2018 : Pratiques phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de coton du nord du Bénin. *Cahiers Agricultures*, N° 65002, 27 (6), 9 p.
- Hernandez, A., 2020: The emergence of agroecology as a political tool in the Brazilian landless movement. *Local Environment* 25: 205–227.
- Lucantoni, D., A. Mottet, A. Bicksler, F. De Rosa, B. Scherf, E. Scopel, S. López-Ridaura, B. Gemill-Herren, R. Bezner Kerr, J. M. Sourisseau, P. Petersen, J. L. Chotte, A. Loconto, P. Tittonel, 2021 : Évaluation des transitions vers des systèmes agricoles et alimentaires durables : un outil pour l'évaluation des performances agroécologiques. *Revue à comité de lecture et en accès libre éditée par l'Association Française d'Agronomie sous le numéro ISSN 1775-4240. www.agronomie.asso.fr/aes*
- Lucantoni, D., M. Thulo, L. M. Makhoebe, A. Mottet, A. Bicksler, M. R. Sy, 2022: Report on the use of the Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) in Lesotho in the context of the Restoration of Landscape and Livelihoods.
- Project (ROLL), 2020: Results and analysis. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche), 2019 : Diagnostic agropastoral consolidé dans la zone cotonnière du Bénin. Rapport, 94 p.
- Meek, D., 2016: The cultural politics of the agroecological transition. *Agriculture and Human Values* 33: 275–290:
- Mousseau, F., 2015: The untold success story of agroecology in Africa. *Development* 58: 341–345.
- PSDSA, 2017 : Plan stratégique de développement du secteur agricole (PSDSA). Politique, LEX-FAOC, 139 p.
- Sodjinou, E., L. C. Glin, G. Nicolay, S. Tovignan, J. Hinvi, 2015: Socioeconomic determinants of organic cotton adoption in Benin, West Africa. *Agricultural and Food Economics* 3, 1–220.
- Sossou, C H, P. Lebaillly, C L. Hinnou, 2021 : Typologie des exploitations agricoles : caractérisation et accès aux services agricoles au Bénin (Afrique de l'Ouest) ; *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(3): 1191-1207, June 2021. ISSN: 1997-342X (Online), ISSN: 1991-8631 (Print).
- Sossou, C H., P. Lebaillly, C L. Hinnou, 2021 : Typologie des exploitations agricoles : caractérisation et accès aux services agricoles au Bénin (Afrique de l'Ouest) ; *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(3): 1191-1207, June 2021. ISSN; 1997-342X (Online), ISSN: 1991-8631 (Print).
- Soumaré, M., M. Havard, B. Bachelier, 2022: Cotton in West and Central Africa: from the agricultural revolution to the agro-ecological transition. *Cah. Agric.* 30: 5.
- Ton, P., 1995 : Le moteur blanc et le dévastateur blanc : Coton, développement rural et dégradation des terres. Communication du Séminaire sur « agriculture durable ». Cotonou & Université d'Amsterdam. In A la Recherche de l'Agriculture Durable au Bénin, Ton, P., Dehan, L., (eds), 1995 : Presse locale, Institut Voor, Université d'Amsterdam: Amsterdam, Amsterdamse sociaal-geografische studies. 202 p. ISSN : 0169-6432, ISBN : 90-6993-093-5.
- Trabelsi, M., 2017 : Comment mesurer la performance agroécologique d'une exploitation agricole pour l'accompagner dans son processus de transition ? Thèse de Doctorat, Université Paul Valéry – Montpellier III, 373 p. fNNT : 2017MON30037ff. <https://theses.hal.science/tel-01735527/document>.
- Wezel, A., Soldat, V., 2009: A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *Int J Agric Sustain* 7:3–18. <https://doi.org/10.3763/ijas.2009.0400>.