

## Caractérisation des exploitations agricoles pour une intégration des pratiques agroécologiques de gestion durable des terres en zone cotonnière Nord-Benin

Characterization of farms for the integration of agroecological practices for sustainable land management in the North Benin cotton zone

Auteur 1 : KINDEMIN Oscar Assa,

Auteur 2 : HOUGNI Alexis,

Auteur 3 : MEHOUEYOU Kuassi Ornel Juste,

Auteur 4 : YABI Jacob Afouda,

**KINDEMIN Oscar Assa.** Assistant de recherche et Doctorant en Economie des Ressources Naturelles. Université de Parakou / Faculté d'Agronomie, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES).

**HOUGNI Alexis.** Maître de recherche en agroéconomie, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Cotonou, Bénin.

**MEHOUEYOU Kuassi Ornel Juste.** Collaborateur de recherche, Université de Parakou / Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES).

**YABI Jacob Afouda.** Professeur Titulaire en Agroéconomie à l'Université de Parakou Directeur de l'Ecole Doctorale "Sciences Agronomiques et de l'Eau" (EDSAE).

**Déclaration de divulgation :** L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts :** L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article :** KINDEMIN .O A , HOUGNI .A , MEHOUEYOU .K O J & YABI .J A (2023). « Caractérisation des exploitations agricoles pour une intégration des pratiques agroécologiques de gestion durable des terres en zone cotonnière Nord-Benin », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 16 » pp: 083 – 105.

Date de soumission : Décembre 2023

Date de publication : Février 2023



DOI : 10.5281/zenodo.7638612  
Copyright © 2023 – ASJ



## Résumé

La méconnaissance de la structure et la caractérisation des Exploitations Agricoles (EA) rendent difficile l'adaptation et la bonne application des mesures de gestion durable des terres. L'objectif de cet article est de faire une caractérisation des exploitations agricoles cotonnières suivant le mode d'intégration Agriculture-Elevage pour amorcer les mesures agroécologiques de gestion durable des exploitations agricoles. Les données sont collectées durant la campagne agricole 2022-2023 auprès des chefs d'exploitations grâce à un questionnaire structuré construit sur le serveur Kobotoolbox et administré à 250 exploitations cotonnières choisies de façon aléatoire. La typologie des exploitations est élaborée par une Analyse en Composantes Principales (ACP) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), suivi d'une régression logistique multinomial pour identifier les facteurs discriminants l'appartenance à chaque type d'exploitation. A l'issue des analyses, trois catégories d'exploitations cotonnières sont distinguées sur la base de plusieurs variables qui rendent compte de la structure et du fonctionnement des exploitations. Il s'agit des exploitations avec un faible taux d'intégration de l'élevage à l'agriculture ayant une faible mécanisation (EA type 1 : 59,20% de l'échantillon), ensuite des exploitations à forte mécanisation agricole (EA type 2 : 19,20% de l'échantillon) avec un taux d'intégration de l'agriculture à l'élevage qui reste très faible. La dernière catégorie d'exploitation est celle d'intégration de l'agriculture à l'élevage intense et une mécanisation très faible (EA type 3 : 21,60% de l'échantillon). L'appartenance à l'un ou l'autre des groupes d'exploitation est déterminée par l'âge, la taille du ménage, l'expérience dans la production cotonnière et la superficie totale de l'exploitation. Il ressort de ce travail que l'orientation des mesures de gestion durable des terres doit prendre en compte les capacités d'intégration de l'agriculture à l'élevage des exploitations et de leur capacité en mécanisation agricole adaptée.

**Mots clés :** Caractérisation, zone cotonnière du Bénin, exploitation agricole, Agriculture-Elevage, agroécologie.

## Abstract

The low understanding of the structure and characterization of Farms makes it difficult to adapt and apply sustainable land management measures. The objective of this article is to characterize cotton farms following the Agriculture-Livestock integration mode to initiate agroecological measures for sustainable farm management. Data are collected during the 2022-2023 cropping season from farm managers through a structured questionnaire built on the Kobotoolbox server and administered to 250 randomly selected cotton farms. The typology of farms is developed by Principal Component Analysis (PCA) and Hierarchical Ascending Classification (HAC), followed by multinomial logistic regression to identify the factors that discriminate membership in each farm type. At the end of the analyses, three categories of cotton farms are distinguished on the basis of variables that reflect the structure and functioning of the farms. These are farms with a low rate of integration of livestock with agriculture and low mechanization (EA type 1: 59.20%), followed by farms with high agricultural mechanization (EA type 2: 19.20%) with a rate of integration of agriculture with livestock that remains very low. The last category of farms is that of intense integration of agriculture with livestock and very low mechanization (EA type 3: 21.60%). Membership in one or another of the farm groups is determined by age, household size, experience in cotton production, and total farm area. Membership in either farm group is determined by age, household size, experience in cotton production and total farm area. It emerges from this work that the orientation of sustainable land management measures must take into account the capacity of farms to integrate agriculture with livestock and their capacity for adapted agricultural mechanization.

**Key words:** Characterization, Cotton area of Benin, Farms, Agriculture-Livestock, Agroecology.

## INTRODUCTION

Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest en voie de développement dont l'économie est essentiellement agricole. Le secteur agricole repose principalement sur les filières comme le coton, le riz, le maïs, les œufs de table, la pisciculture, l'ananas et l'anacarde (Adjobo, 2020). Dans ce lot, le coton constitue le premier produit d'exportation suivi de la noix de cajou. Produite essentiellement dans les régions du nord, notamment dans le département de l'Alibori qui reste le bassin cotonnier du Bénin, la production cotonnière participe à hauteur de 6% au PIB national et 13% au PIB agricole du Bénin (Aboudou et al., 2021). Ces exploitations cotonnières sont essentiellement des entreprises agricoles familiales de petites tailles qui fournissent un coton de meilleure qualité (Theriault et Serra, 2014). Les superficies moyennes cultivées par exploitation varient de 2 à 3 hectares avec des valeurs supérieures à une tonne à l'hectare (Soumaré, 2020). En effet, depuis 2016, la production est passée de 451 000 tonnes pour atteindre 597 000 tonnes en 2018, une performance qui classe le Bénin parmi les premiers pays producteurs de coton depuis la campagne 2018-2019 (UEMOA, 2021). Cette dynamique de la production cotonnière est basée essentiellement sur des pratiques d'intensification agricoles (Gouda et al., 2018). Ces pratiques ont d'énormes conséquences sur l'environnement, et la qualité de vie des exploitants tout en compromettant la durabilité des exploitations agricoles (Lang, 2019; Topanou et al., 2015). Les principes d'organisation du système de production sont dépendants à la fois des contraintes et possibilités de l'environnement socio-économique, sociales et techniques imposées par le système agraire dans lequel est incluse l'exploitation ; de la nature et de l'importance des moyens de production dont peut disposer l'exploitation ; enfin, des besoins et des perspectives de l'exploitant et de sa famille. A chaque fois que les exploitations doivent tenir compte de ces contraintes et possibilités, elles font face à l'adaptabilité et la flexibilité (Darnhofer et al., 2010). Cela signifie que les exploitations agricoles n'ont pas le même niveau d'accès aux ressources, ni les mêmes caractéristiques et par conséquent elles n'ont pas les mêmes contraintes. Face à l'extrême diversité des situations à décrire, les typologies font l'ambition de constituer un jeu de classes qui simplifie la réalité tout en respectant les particularités principales (Perrot and Landais, 1993).

Plusieurs travaux basés sur des objectifs assignés à une agriculture durable ont été menés et portent essentiellement sur les propriétés des systèmes et pratiques de production observées aux seins des exploitations agricoles (Bockstaller et al., 2015 ; Zahm et al., 2019). Ainsi, cette étude se propose de faire une caractérisation basée essentiellement sur la structure des exploitations afin d'identifier les propriétés liant l'agriculture à l'élevage et aussi des implications de la

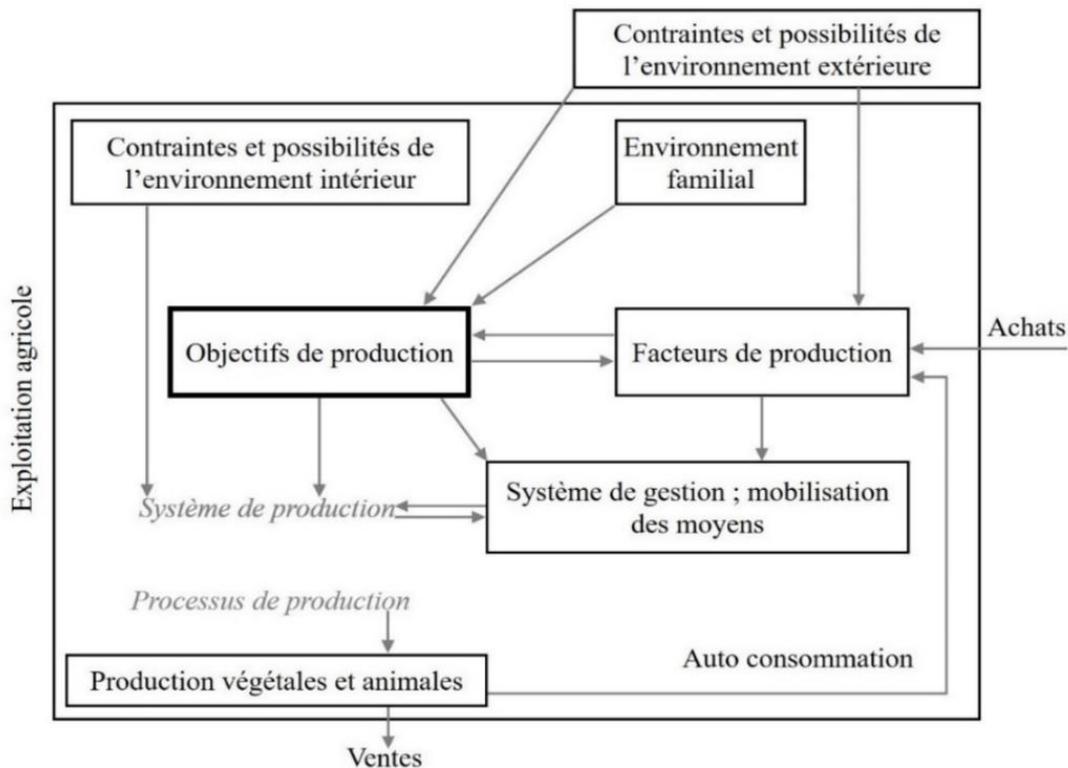
mécanisation du travail du sol des exploitations à base de coton. Elle permettra de caractériser les exploitations agricoles dans leur état actuel et d'orienter la promotion de l'intégration Agriculture-Elevage et des pratiques de production durable ne compromettant pas les besoins et intérêts des générations futures. L'article présente la méthodologie de l'étude, les résultats obtenus et leurs discussions par rapport aux travaux antérieurs et les implications qui se dégagent puis une conclusion.

## 1. METHODOLOGIE

### 1.1. Fondement théorique de la typologie des exploitations agricoles

L'exploitation agricole, caractérisée par la force de travail, les surfaces agricoles et les plantations (Lobietti et *al.*, 2018), est définie comme une unité de production remplissant les trois critères suivants : Produire des produits agricoles ; Avoir une gestion courante indépendante ; Atteindre un certain seuil en superficie ou en production (Delame, 2021). S'inspirant de Jouve (1986), l'exploitation agricole est considérée comme un système de production finalisé par les objectifs de l'exploitant. En fonction de ces objectifs, le chef d'exploitation et ceux à qui il délègue ou ceux avec qui il partage une partie de ses responsabilités sont amenés à prendre des décisions. C'est l'analyse de ces décisions qui est à la base de la compréhension du fonctionnement des exploitations agricoles (Jouve, 1986). Ces décisions sont traduites par le fonctionnement et l'organisation des ressources disponibles pour la production agricole dans ces exploitations. Cependant, les exploitations agricoles n'ont pas les mêmes ressources ni les mêmes caractéristiques, donc elles n'ont pas les mêmes problèmes et leurs modes de fonctionnement diffèrent (Adjobo, 2020). L'élaboration de la typologie des exploitations est alors l'une des méthodes pour aborder cette diversité et tenter de l'expliquer. Suite aux résultats des études menées par Jouve (1986) et relatives aux principes de construction de typologie des exploitations agricoles, deux grands groupes de typologies ont été identifiés : les typologies structurelles basées essentiellement sur la nature et les modalités d'organisation et de combinaison des moyens de production, et les typologies fonctionnelles qui s'attachent plus à l'analyse des processus et techniques de production. C'est aussi ce que révèlent les études menées par Brossier (1977) et Houdard (1977) et relatives à la typologie des exploitations agricoles. Par ailleurs, la réalisation d'une étude de typologie des exploitations agricoles renvoie aux choix des variables en fonction des objectifs de l'étude et des situations des exploitations (Jouve, 1986). La figure 1 ci-dessous présente l'environnement dans lequel fonctionne la plupart des exploitations agricoles dans la zone d'étude.

**Figure 1:** Modèle de fonctionnement d'une exploitation agricole



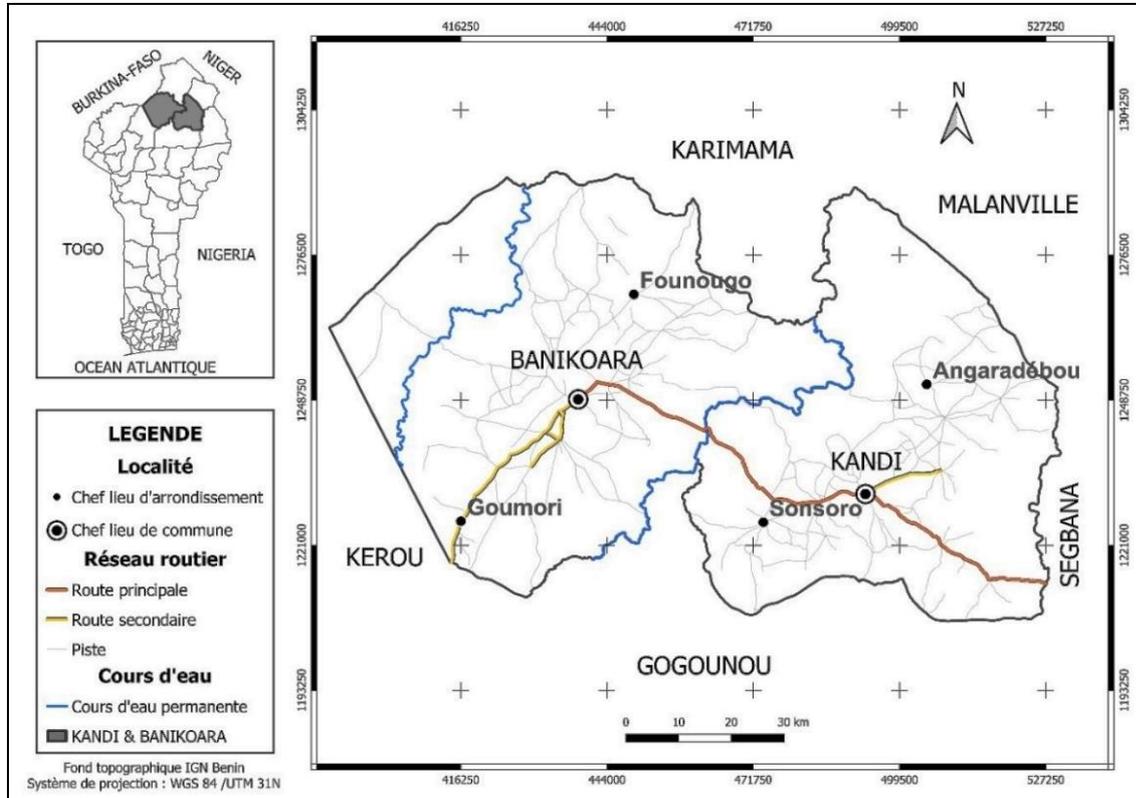
*Source : inspirés de (Jouve, 1986)*

## 1.2. Milieu d'étude

Cette étude a été menée dans les communes du bassin cotonnier du Bénin : Banikoara et Kandi dans le département de l'Alibori. Le Bénin est situé en Afrique de l'Ouest dans la zone tropicale entre l'équateur et le tropique du Cancer (entre les parallèles 6°30' et 12°30' de latitude nord et les méridiens 1° et 30°40' de longitude est). Selon l'état des lieux de la filière cotonnière réalisé en 2019, les communes choisies font partie de la zone 1 de production et sont très favorables à la production du coton à l'échelle nationale (Hounsa, 2020). Ces raisons justifient donc le choix porté sur cette zone pour la réalisation de l'étude. Caractérisées par une forte saison sèche, les communes de Banikoara et Kandi sont composées de types de sols qui résultent directement du processus naturel de ferrallitisation et de ferruginisation. Ces processus sont complétés par trois types de managements à savoir : le lessivage, l'appauvrissement et l'induration qui sont le résultat de l'altération des formations rocheuses mises en place. Il s'agit des sols ferrugineux, sablo-limoneux, limoneux, concrétionnés, écroûtés et rocailleux (Adam, 2010). Ces sols, au regard des nuances qu'ils présentent, constituent les atouts à la production agricole. La végétation est essentiellement caractérisée par une savane arborée, herbacée à certains endroits et de forêt

clairsemée (Dossa 2018). La figure 2 ci-dessous présente les communes d'intervention de l'étude.

**Figure 2:** Carte de localisation géographique des Communes d'intervention de l'étude



Source : Réalisée par les auteurs

### 1.3. Collecte des données

Les unités d'enquêtes sont constituées des exploitations cotonnières des deux communes sélectionnées. Les arrondissements sont sélectionnés selon l'importance de la production et leur représentativité dans chaque commune. D'après la formule de Schwartz, un échantillon de 250 producteurs, chefs d'exploitations répartis à raison de 125 par communes a permis d'obtenir une bonne représentativité des informations sur l'ensemble de la population des producteurs. Les exploitations enquêtées sont choisies de façon aléatoire. Les données primaires sont collectées grâce à un questionnaire structuré construit sur le serveur Kobotoolbox, digitalisé sur smartphone et adressé aux chefs d'exploitations par interview directe. Des focus groupes ont été réalisés à l'aide d'un guide d'entretien auprès des producteurs de la zone d'étude pour trianguler les informations recueillies. Les données secondaires ont été obtenues grâce à la revue documentaire réalisée tout au long de la recherche.

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

Avec :  $n$  : taille de l'échantillon ;  $N$  : taille de la population cible ;  $P$  : Proportion d'exploitant enquêté (50% par défaut en milieu agricole) ;  $t$  : intervalle de confiance d'échantillonnage (1,96) ;  $y$  : marge d'erreur d'échantillonnage (7%)

Le tableau 1 ci-dessous présente la structuration de l'échantillon par les arrondissements et par les communes

**Tableau 1: Structure de l'échantillon selon les arrondissements et les communes**

Département	Communes	Arrondissements concernés	Nombre d'exploitation
Alibori	Banikoara	Founougo	125
		Goumori	
	Kandi	Angaradebou Sonsororo	125
Total			250

*Source : Résultats d'analyse 2023*

#### 1.4. Analyse des données

Les données collectées sont transférées directement de la plateforme créée sur le serveur Kobotoolbox vers Excel. Elles ont été soumises à un apurement complet avant le processus d'analyse. Le modèle de typologie a été réalisé grâce au logiciel R4.2.1 et les déterminants d'appartenance grâce au logiciel Stata SE 15.

##### 1.4.1. Cadre de réalisation de l'analyse typologique des exploitations agricoles

Plusieurs études (Adjobo, 2020 ; Ayedegue et al., 2020 ; Koné et Fok, 2021 ; Moriké et Michel, 2017), retracent les étapes à suivre dans la réalisation d'une étude de typologie. Selon Koné et Fok (2021), le nombre de modalités du critère de typologie doit rester limité pour être opérationnel. Au regard des cas de Kleene (1989) au Mali ou de Hoppe et al., (2000) aux États-Unis , le nombre optimal se situe entre trois (3) et cinq (5). En deçà, la typologie apporterait une information trop vague ; au-delà, la typologie deviendrait trop complexe à appliquer. Les étapes à suivre dans la réalisation de la typologie se présente comme suit :

##### **Étape 1** : Analyse de coefficient de variation et de corrélation

Cette phase est destinée à la sélection des variables potentielles et à l'élimination des variables qui entretiennent des relations de forte corrélation entre elles. Ainsi, les variables comme, Expérience dans la production agricole (EXPA), Pourcentage de surface assolée labourée avec tracteur (CPV), Nombre total d'UBT (NUBT), Taille de la main d'œuvre familiale active

(TACTIF), Pratique d'une activité secondaire (ACTIS), Utilisation de la matière organique (DEFPC), Intégration Agriculture-Elevage (SYEL), Possession de moyen nécessaire pour le financement des activités (MONACT) ont été retenues.

### Etape 2 : Analyse en Composante Principale (ACP) des exploitations

L'ACP a permis d'identifier les groupes d'exploitations cotonnières dans la zone d'étude. C'est un outil adapté à la typologie des exploitations. Le choix des critères se fonde sur d'importantes variables de structure et de fonctionnement tirées du questionnaire d'enquête. S'inspirant des études portant sur la typologie des exploitations et des observations faites sur le terrain, les variables énumérées dans le tableau 2 ci-dessous ont été retenues :

**Tableau 2: Variables introduites dans le modèle d'ACP**

Variables	Codes
Expérience dans la production agricole	EXPA
Pourcentage de surface assolée labourée avec tracteur	CPV
Nombre total d'UBT	NUBT
Taille de la main d'œuvre familiale active	TACTIF
Pratique d'une activité secondaire	ACTIS
Utilisation de la matière organique	DEFPC
Intégration Agriculture-Elevage	SYEL
Possession de moyen nécessaire pour le financement des activités	MONACT

*Source : Réalisé par les auteurs, 2023*

### Etape 3 : Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) des exploitations

La Classification Ascendante Hiérarchique a permis de déterminer les différentes classes d'exploitation agricole cotonnière et de les classer en des types plus homogènes.

#### 1.4.2. Facteurs déterminants l'appartenance des exploitations à un type

Pour identifier les déterminants de l'appartenance des exploitations aux groupes, le modèle logit multinomial, basé sur la modélisation du comportement des exploitations suivant diverses alternatives a été utilisé. C'est un modèle plus approprié à ce type d'analyse, car l'exploitation se perçoit comme appartenir à un groupe d'ensemble et non vue comme une unité isolée. Cette utilité se traduit par la Formule mathématique suivante :

$$U_{ij} = \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$U_{ij}$  Représente l'utilité de l'exploitation  $i$  à appartenir au groupe d'exploitation  $j$ ,  $\beta$  représente la constante,  $X = 1, 2, 3, \dots, k$  sont les variables explicatives du modèle et  $\varepsilon_{ij}$  représente les

facteurs aléatoires qui ne sont pas sous le contrôle de l'exploitation. A cette utilité est associé une probabilité exprimée comme suit :

$$P(Y_{ij}=1) = P(U_{ij}) \text{ avec } j \neq n$$

$P$  Représente la probabilité associée et  $Y_{ij}$  étant la variable expliquée qui prend la valeur 1 si l'exploitation  $i$  choisit l'alternance  $j$  et 0 si non.

Pour ce faire, les variables explicatives à utilisés dans le modèle sont :

**Âge du Producteur :** l'âge est un facteur qui explique les décisions, le comportement et les actions des producteurs. Dans la plupart des cas, il reflète l'expérience du producteur dans l'agriculture (AKPO et al., 2022). Cette variable semble justifiée la diversité des exploitations agricoles.

**Taille du ménage :** La taille du ménage peut être un facteur important pour expliquer l'appartenance d'une exploitation à un type. Se référant aux résultats de Gibon et al., (2010), la taille du ménage peut influencer les choix de production des agriculteurs. Les ménages plus importants peuvent disposer de plus grandes ressources financières et de plus de main-d'œuvre disponible, les incitant à adopter des stratégies de production plus intensives et à se concentrer sur des cultures plus rentables.

**Expérience dans la production cotonnière :** L'expérience dans la production agricole peut également justifier la diversité des exploitations agricoles. Des agriculteurs ayant une expérience significative dans la production cotonnière peuvent adopter des stratégies de production différentes de ceux qui en ont peu ou pas du tout. Les agriculteurs ayant une longue expérience dans la production cotonnière peuvent avoir une connaissance approfondie des différents types de sols, des conditions climatiques et des maladies courantes, ce qui pourrait les aider à choisir les semences les plus appropriées et les meilleures pratiques de production.

**Superficie totale de l'exploitation :** Les études menées par Gibon et al., (1999) sur La diversité des structures spatiales des exploitations révèle que la superficie totale peut être un facteur important dans la justification de la diversité des exploitations agricoles. La superficie d'une exploitation peut influencer les choix de culture et de rotation de culture, ainsi que les stratégies d'investissement en matériel, en personnel et en infrastructures. Les exploitations agricoles de petite superficie peuvent avoir des ressources limitées et se concentrer sur la production de cultures vivrières pour les besoins de leur ménage. Les exploitations agricoles de grande superficie peuvent, quant à elles, avoir accès à des ressources plus importantes et se concentrer sur la production de cultures commerciales telles que le coton.

### Utilisation de la main d'œuvre permanente :

L'utilisation de la main d'œuvre permanente peut également justifier l'appartenance d'une exploitation agricole à un type. Elle pourrait s'expliquer par le fait que les exploitations peuvent adopter des stratégies différentes selon la main d'œuvre utilisée. Les exploitations qui utilisent une main d'œuvre permanente peuvent avoir plus de temps et de ressources pour se concentrer sur la planification et la mise en œuvre de stratégies de production, ce qui peut les différencier des exploitations qui utilisent une main d'œuvre occasionnelle ou saisonnière (Legagneux et Olivier-Salvagnac, 2017). De plus, l'utilisation de la main d'œuvre permanente peut également contribuer à une plus grande stabilité et à une meilleure planification à long terme pour l'exploitation.

Les variables explicatives déterminants l'appartenance des exploitations à un type sont présentées dans le tableau 3 suivant ;

Tableau 3 : Variables explicatives du modèle

Variables	Type	Modalités	Signe attendu
Age du producteur	Continue	-	±
Taille du ménage	Continue	-	±
Expérience dans la production cotonnière	Continue	-	±
Superficie totale de l'exploitation	Continue	-	±
Utilisation de la main d'œuvre permanente	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+

## 2. RESULTATS

### 2.1. Caractérisation des exploitations Cotonnières

Le résultat de l'ACP des exploitations cotonnières se présente dans le tableau 4 ci-dessous

**Tableau 4: Résumé des résultats issus de l'ACP**

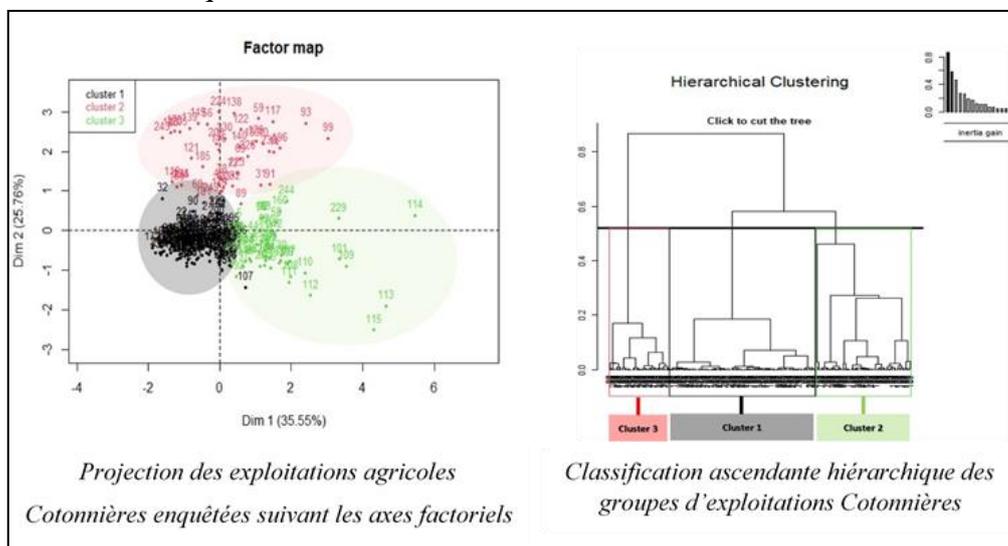
Dimensions	Dim 1	Dim 2
Variance	1,422	1,030
% de la variance	35,549	25,756
Cumulative de la variance (%)	35,549	61,305

*Dim=Dimensions*

*Source : Résultats d'analyse 2023*

Il ressort du tableau 4 que les variables introduites dans le modèle apportent 61,30 % des informations contributives suivant les dimensions 1 et 2. La définition de chaque axe factoriel est faite sur la base de l'étude de la contribution relative des modalités des variables à l'inertie expliquée par les axes factoriels définis. La figure 3 ci-dessous donne une vue des résultats issus de l'ACP et de la CAH.

Figure 3: Résultats de l'Analyse en Composante Principale suivie de la Classification Ascendante Hiérarchique

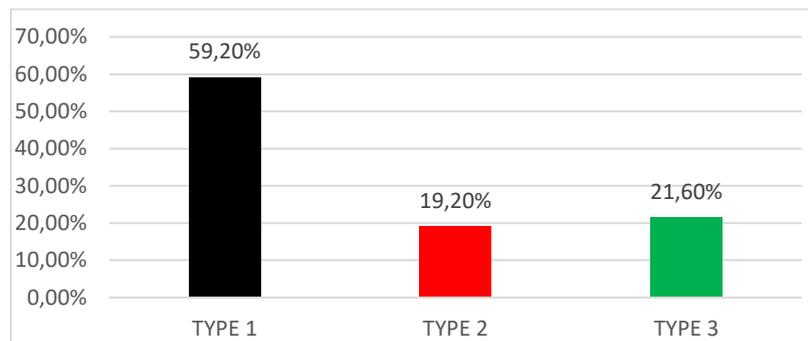


*Source : Résultats d'analyse 2023*

L'ACP et la CAH ont permis de dégager les caractéristiques de chaque groupe. Les fréquences des différentes modalités des variables relatives aux différents groupes sont présentées dans les tableaux 4 ci-dessous. Les variables principales (Expérience dans la production agricole, Pourcentage de surface assolée labourée avec tracteur, Nombre total d'UBT, Taille de la main d'œuvre familiale active) et les variables supplémentaires (Pratique d'une activité secondaire,

Utilisation de la matière organique, Intégration Agriculture-Elevage, Possession de moyen nécessaire pour le financement des activités) sont les facteurs autour desquels l'on peut discriminer les exploitations agricoles cotonnières pour une action d'intégration des mesures agroécologiques de gestion durable des terres. Cependant, les groupes d'exploitations obtenues se présente suivant la figure 4.

**Figure 4:** Distribution des exploitations agricoles



Source : Résultats d'analyse 2023

Le tableau 5 ci-dessous présente les statistiques descriptives des variables quantitatives décrivant les types d'exploitation.

**Tableau 5:** Statistique descriptive des variables quantitatives décrivant les types d'exploitation

Type d'EA		EXPA	NUBT	CPV	TACTIF
Type 1	Moyenne	13	3	2	6
	(Ecart-type)	(±6)	(±6)	(±8)	(±3)
Type 2	Moyenne	16	3	79	9
	(Ecart-type)	(±10)	(±6)	(±21)	(±5)
Type 3	Moyenne	28	15	3	13
	(Ecart-type)	(±9)	(±24)	(±14)	(±5)
Significativité		$p=0,000$	$p=0,001$	$p=0,000$	$p=0,000$

**Légende :** EA : Exploitation Agricole ; EXPA : Expérience dans la production agricole ; NUBT : Nombre total d'UBT ; CPV : Pourcentage de surface assolée labourée avec tracteur ; TACTIF : Taille de la main d'œuvre familiale active

Source : Résultats d'analyse 2023

Le tableau 6 ci-dessous présente les statistiques descriptives des variables qualitatives décrivant les types d'exploitation.

**Tableau 6:** Statistique descriptive des variables qualitatives décrivant les types d'exploitation

Variables	Modalités	Type 1	Type 2	Type 3	Significativité
Pratique d'une activité secondaire	NON	41,22%	37,50%	44,44%	$p=0,000$
	OUI	58,78%	62,50%	55,56%	
Intégration Agriculture- Elevage	NON	76,35%	85,42%	51,85%	$P=0,038$
	OUI	23,65%	14,58%	48,15%	
Utilisation de la matière organique	NON	56,08%	79,17%	51,85%	$p=0,008$
	OUI	43,92%	20,83%	48,15%	
Moyen nécessaire pour le financement des activités	NON	47,97%	37,50%	40,74%	$p=0,000$
	OUI	52,03%	62,50%	59,26%	

Source : Résultats d'analyse 2023

### 2.1.1. Description des types d'exploitations agricoles issus de l'ACP

**Exploitations agricoles de type 1 :** exploitations à faible taux d'intégration de l'élevage à l'agriculture avec une faible mécanisation

Les exploitations agricoles de type 1 représentent 59,20 % de l'échantillon total soit 148 exploitations agricoles. Ce groupe est composé des exploitations ayant en moyenne 13 ( $\pm 6$ ) années d'expérience en production agricole avec un nombre moyen d'UBT égal à 3 ( $\pm 6$ ). En moyenne, 2% ( $\pm 8$ ) des surfaces assolées sont labourées avec le tracteur. La taille moyenne de la main d'œuvre familiale est de 7 ( $\pm 3$ ). Ce sont des exploitations pratiquant une activité secondaire. La plupart utilise la matière organique notamment la gestion des résidus de récolte, mais pratique faiblement l'intégration Agriculture-Elevage.

**Exploitations agricoles de type 2 :** exploitations à forte mécanisation agricole

Les exploitations agricoles de type 2 représentent 19,20 % de l'échantillon total soit 48 exploitations agricoles. Ce groupe est composé des exploitations ayant en moyenne 16 ( $\pm 10$ ) années d'expérience en production agricole avec un nombre moyen d'UBT égal à 3 ( $\pm 6$ ). En moyenne, 79% ( $\pm 21$ ) des surfaces assolées sont labourées avec le tracteur. La taille moyenne de la main d'œuvre familiale est de 10 ( $\pm 5$ ). La plupart pratique une activité secondaire et dispose de moyens nécessaires pour financer les activités agricoles. Ce sont des exploitations qui ne pratiquent pas l'intégration agriculture élevage et n'utilise pas de la matière organique.

**Exploitations agricoles de type 3 :** exploitation à forte intégration Agriculture-Elevage avec une faible mécanisation

Les exploitations agricoles de type 3 représentent 21,60 % de l'échantillon total soit 54 exploitations agricoles. Ce groupe est composé des exploitations ayant en moyenne 28 ( $\pm 9$ )

années d'expérience en production agricole avec un nombre moyen d'UBT égal à 16 ( $\pm 24$ ). En moyenne, 3% ( $\pm 14$ ) des surfaces assolées sont labourées avec le tracteur. La taille moyenne de la main d'œuvre familiale est de 13 ( $\pm 5$ ). Ce sont des exploitations disposant de moyens nécessaires pour le financement des activités agricoles. La plupart pratiquent l'intégration Agriculture-Elevage, et par conséquent utilise de la matière organique.

### 2.1.2. Elaboration de la grille simplifiée de détermination du type des Exploitations Agricoles pour une intégration Agriculture-Elevage et une mécanisation agricole

À partir des résultats de la typologie, une grille simplifiée de détermination (Tableau 7) du type d'exploitation agricole a été élaborée pour faciliter l'utilisation de la typologie par les structures d'accompagnement. Cette grille comprend les quatre variables principales ayant servi à l'ACP et à la CAH.

**Tableau 7:** Grille d'indicateurs/variables de détermination des types d'exploitations agricoles

Types d'EA	EXPA	CPV	NUBT	TACTIF
Type 1	4-29	0-50	0-30	1-15
Type 2	5-40	35-100	0-35	3-19
Type 3	10-48	0-30	0-50	6-21

Légende : EA : Exploitation Agricole ; EXPA : Expérience dans la production agricole ; NUBT : Nombre total d'UBT ; CPV : Pourcentage de surface assolée mécanisée ; TACTIF : Taille de la main d'œuvre familiale active

Source : Résultats d'analyse 2023

Pour affecter une Exploitation Agricole à un type, on prend successivement les valeurs des variables de la grille, et pour chacune d'elles, on affecte l'Exploitations Agricoles à un type. Si une Exploitation Agricole se retrouve entre 2 types ou plus selon les différentes variables, les données sont comparées aux valeurs moyennes des différentes variables/indicateurs pour chaque type (Tableau 5) et l'Exploitation Agricole est affectée au type dont les valeurs sont proches des valeurs des variables/indicateurs de l'Exploitation Agricole.

## 2.2. Déterminants de l'appartenance aux groupes d'exploitations cotonnières

Le tableau 8 ci-dessous présente les résultats issus de la régression logistique multinomial et relatifs aux déterminants d'appartenance des exploitations aux groupes.

**Tableau 8:** Déterminants de l'appartenance des exploitations cotonnières aux groupes

Variables	EA type 1			
	Variable de référence			
	EA type 2		EA type 3	
	Effets marginaux	P>z	Effets marginaux	P>z
AGE	-0,0169	0,591	0,118***	0,000
TAILM	0,092**	0,047	0,184***	0,000
EXPPC	0,094***	0,003	0,128***	0,000
SUPTOT	0,051*	0,057	0,059*	0,063
MOVO3	1,238	0,114	2,082***	0,010
Constante	-3,383	0,002	-11,4465	0,000
	Nombre d'observation	250		
	Wald chi2(10)	95,23		
	Prob>chi2	0,0000		
	Pseudo R2	0,3255		

*Source : Résultats d'analyse 2023*

L'analyse du tableau 8 révèle que la probabilité est égale à 0,0000. Elle est significative au seuil de 1 %. On peut donc affirmer que le modèle est adéquat. Les variables prises dans l'ensemble sont significatives. Le  $R^2$  indique que 32,55 % des variations sont expliquées par ce modèle. Se référant aux coefficients estimés, l'expérience dans la production agricole cotonnière (EXPPC\*\*\*) et la taille du ménage (TAILM\*\*) sont les variables qui expliquent l'appartenance des exploitations au type 2. L'appartenance au type 3 est déterminée par l'âge (AGE \*\*\*), la taille du ménage (TAILM\*\*\*), l'expérience dans la production agricole (EXPPC\*\*\*) et l'utilisation de la main d'œuvre permanente (MOVO \*\*\*). Notons que la variable superficie totale de l'exploitation (SUPTOT \*) influence faiblement l'appartenance des exploitations aux groupes définis, contrairement à l'expérience dans la production agricole cotonnière. La présentation du fonctionnement des exploitations et spécifiquement dans les zones de production de coton se repose principalement sur la littérature. Les critères de possession de bovins et de l'intégration agriculture à l'élevage (nombre de bovins possédés) présentent un caractère structurel plus ancré dans les exploitations. La possession de bovins relève d'une

pratique traditionnelle d'accumulation, constitue un signe d'aisance financière reconnu socialement.

### 3. DISCUSSION

Dans la zone d'étude, trois types d'exploitations agricoles ont été identifiés selon le niveau de mécanisation et d'intégration Agriculture-Elevage. Il s'est avéré que les exploitations orientent leur système agricole en tenant compte des interactions qui s'établissent entre les facteurs de production et les ressources disponibles. Les trois groupes d'exploitations obtenus se discriminent principalement par l'expérience dans la production agricole, le pourcentage de surface assolée labourée avec tracteur, le nombre total d'UBT, et la taille de la main d'œuvre familiale active. En plus de ces variables, la pratique d'une activité secondaire, l'utilisation de la matière organique, l'intégration Agriculture-Elevage, et la possession de moyen nécessaire pour le financement des activités agricoles ont été utilisées comme variables supplémentaires pour rendre compte du fonctionnement selon la structure de chaque type d'exploitation.

S'inspirant des travaux de Koné et Fok, (2021), ces variables traduisent beaucoup d'informations sur les exploitations. Ce dernier, justifie que le nombre de bovins est corrélé avec diverses caractéristiques (relatives aux chefs d'exploitation, à leurs familles, aux exploitations agricoles ou à la culture du coton) qui sont des indicateurs de l'état technique et socio-économique des exploitations. Et plus loin, le type d'exploitation distingué selon la possession de nombre de bovins renseigne sur la nature, les capacités, et les performances de l'exploitation concernée.

Ces résultats montrent que la typologie des exploitations agricoles ne dépend pas que du niveau de prospérité des exploitations agricoles, mais aussi des systèmes de production (Perceval *et al.*, 2017). Ces résultats rejoignent ceux de Sossou *et al.*, (2021) au Bénin et Rabe *et al.* (2022) au Niger qui ont tous utilisés les capacités d'intégration de l'agriculture à l'élevage et les capacités de mécanisation comme variable discriminante dans l'analyse typologique. En effet, l'intégration Agriculture-Elevage est vue comme une stratégie d'adaptation et/ou d'atténuation face aux risques sociaux et environnementaux. Cette intégration permet aux producteurs de diversifier les activités, de réduire les risques comme l'insécurité alimentaire et d'améliorer la fertilité des sols (Coly *et al.*, 2011; Lazard *et al.*, 2009) et par ricochet favoriser la pérennité des activités dans les exploitations agricoles. Quant à la capacité de mécanisation des exploitations, les études de Side *et al.*, (2015) et Sarr *et al.*, (2021) au Sénégal ont révélées que le niveau de mécanisation joue un rôle déterminant dans l'expression du rendement des exploitations

agricoles. En effet, bien que les exploitations de type 2 soient aussi jeune ( $16\pm 10$  années d'expérience en production agricole avec un nombre moyen d'UBT égal à  $3\pm 6$ ) comme ceux de type 1, elles ont une grande partie de leur surface mécanisée (79%). Cela démontre qu'une dynamique vers la mécanisation des activités agricoles s'observe pour mieux répondre aux besoins du marché et les difficultés de gestion de la main d'œuvre dans les exploitations. Ce résultat montre que la possibilité d'intégrer des pratiques agroécologiques de gestion durable des terres devrait prendre en compte la question de la main d'œuvre qu'occasionnent les activités au sein des exploitations agricoles. L'analyse des groupes d'exploitations obtenues a montré que les exploitations de type 3 sont celles qui ont plus d'expérience dans la production agricole et par conséquent plus d'UBT. Ce résultat explique le taux d'intégration Agriculture-Elevage observé au sein de ces exploitations et la dynamique des exploitations consistant à passer peu à peu des spécialistes de production végétale vers des systèmes de production mixte tendant à l'agro-élevage. Aussi, quel que soit le niveau de dégradation du capital sol et des difficultés pour sa réhabilitation, cette catégorie d'exploitations fait tout pour sauvegarder un tant soit peu leurs terres agricoles. De plus, ces dernières ont des moyens financiers pour le financement des activités de production et une main d'œuvre familiale active de grande taille. En conséquence, ces exploitations font très peu recours aux labours avec les tracteurs car les sols sont longuement travaillés et pauvres. Contrairement aux exploitations du type 2, dont la majorité fait recours aux tracteurs pour le labour des terres de culture où elles sont en pleine émergence dans le développement de leur exploitation. Se référant aux résultats des analyses, il est aisé de remarquer que les exploitations du type 1 et 2, utilise faiblement la matière organique. Cela s'explique par le faible taux d'UBT au sein de ces exploitations et l'insuffisance de moyens financiers. Cette typologie des exploitations cotonnières est proches de celles faites par Moriké et Michel (2017) ; Sossou et *al.*, (2021) et Koné et Fok, (2021) qui ont révélé que les exploitations agricoles d'une région donnée, n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques, bien que partageant un même environnement. Elles ne disposent pas d'un accès identique aux services agricoles et ne sont pas dirigées par des exploitants de même âge ou ayant le même niveau d'instruction.

Par ailleurs plusieurs variables influencent significativement l'appartenance des exploitations à un type. L'expérience dans la production agricole cotonnière vient en tête de liste. Elle est significative au seuil de 1% et influence significativement et positivement l'appartenance des exploitations aux types 2 et 3. Plus l'expérience dans la production agricole augmente, plus le producteur développe des capacités de mécanisation et d'intégration Agriculture-Elevage au

sein de son exploitation. L'âge influence positivement et significativement l'appartenance des exploitations de type 3. L'âge n'est donc pas un facteur déterminant du niveau de mécanisation des exploitations dans les zones cotonnières, mais détermine fortement la capacité des exploitations à intégrer l'agriculture à l'élevage. Cela s'explique par le fait que l'acquisition et l'entretien des troupeaux dans une exploitation nécessite d'énormes moyens financiers. Il faut avoir travaillé pour un temps pour garantir un capital suffisant qui permette de gérer les systèmes de cultures et les systèmes d'élevage. La taille du ménage ressort également comme un facteur déterminant la capacité d'intégration de l'agriculture à l'élevage. Ces résultats corroborent ceux de Veysset et *al.*, (2005) et de Gounou et Yabi, (2020) selon lesquelles l'âge, l'expérience dans la production agricole et la taille du ménage sont des facteurs déterminants le nombre d'UBT au sein des exploitations et par ricochet du niveau d'intégration de l'agriculture à l'élevage. Ces exploitations disposent d'une main d'œuvre pour répondre aux besoins de l'exploitation dont la conduite des animaux d'élevage (Adjobo, 2020). La superficie totale cultivée apparaît aussi comme un déterminant pertinent. Elle est significative au seuil de 10% et influence positivement l'appartenance des exploitations aux types 2 et 3. Plus la superficie totale cultivée augmente, plus le producteur fait recours aux machines agricoles, et intègre mieux l'agriculture à l'élevage. Ces résultats sont contraires aux résultats d'études menés par Afouda et *al.*, (2020) sur les déterminants de l'adoption de la pratique d'intégration Agriculture-Elevage en zones cotonnière Nord Benin, qui ont révélés que la taille de l'exploitation influence négativement la capacité des producteurs à intégrer l'agriculture à l'élevage. Quant à la repartitions des exploitations suivant les classes, celles du type 1 sont plus représentées. Cela explique le faible taux d'intégration Agriculture-Elevage observés dans les zones cotonnières et leurs attachements à l'utilisation des intrants chimiques de production.

## CONCLUSION

Les exploitations de la zone cotonnière du Nord-Benin sont classées en trois grands groupes. Le premier groupe est composé des exploitations avec un faible taux d'intégration de l'élevage à l'agriculture, et une faible mécanisation au sein des exploitations. Les exploitations du second groupe font fortement recours à la mécanisation agricole avec un taux d'intégration de l'agriculture à l'élevage qui reste très faible. Le dernier groupe rassemble des exploitations avec une forte intégration agriculture élevage et une mécanisation très faible. Plusieurs facteurs d'ordre socioéconomique et structurel influencent l'appartenance aux groupes d'exploitations. L'appartenance à l'un ou l'autre des groupes d'exploitations est donc déterminée par l'âge, la taille du ménage, l'expérience dans la production cotonnière et la superficie totale de l'exploitation.

La prise en compte de la diversité des exploitations de la zone cotonnière sur la base des capacités d'intégration de l'agriculture à l'élevage et de leurs capacités en mécanisation agricole pourra non seulement améliorer l'efficacité des interventions, mais aussi renforcer les actions de développement et de promotion des mesures de gestion durables des terres.

## BIBLIOGRAPHIE

Aboudou, F.A., Labiyi, I.A., Fok, M., Yabi, J.A., 2021. Structure d'allocation de la main-d'œuvre familiale dans les ménages agricoles dans le département de l'Alibori au nord-Benin. *Agronomie Africaine* 12.

Adam, S., 2010. Pesticides et métaux lourds dans l'eau de boisson, les sols et les sédiments de la ceinture cotonnière de Gogounou, Kandi et Banikoara (Bénin).

Adjobo, O.M.F.R., 2020. Typologie des exploitations agricoles productrices d'anacarde au Nord et au Centre du Bénin, Glazoué, Tchaourou et Djougou.

Afouda, A.P., Hougni, A., Balarabe, O., Kindemin, O.A., Yabi, A.J., 2020. Déterminants de l'adoption de la pratique d'intégration agriculture-élevage dans la Commune de Banikoara (Benin). *Agronomie Africaine* 32, 159–168.

AKPO, I.F., DOHOU, M.D., HOUESSINGBE, Z., 2022. Off-season onion production in North Benin : An analysis of technical efficiency through the stochastic approach. *African Scientific Journal* 3, 142–142.

Ayedegue, L.U., Issaka, K., Yabi, J.A., 2020. Typologie Et Déterminants Des Stratégies D'adaptation Aux Changements Climatiques En Riziculture Au Nord Et Centre Du Bénin. *ESJ* 16. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p206>

Bockstaller, C., Feschet, P., Angevin, F., 2015. Issues in evaluating sustainability of farming systems with indicators. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides* 22, 1–12.

Brossier, J., 1977. Pour une typologie des exploitations agricoles fondée sur les projets et les situations des agriculteurs. *Économie rurale* 122, 31–40.

Coly, I., Diome, F., Dacosta, H., Malou, R., Akpo, L.E., 2011. Typologie des exploitations agropastorales du terroir de la NEMA (Sénégal, West Africa). *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 5, 1941–1959.

Darnhofer, I., Bellon, S., Dedieu, B., Milestad, R., 2010. Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. *Agronomy for sustainable development* 30, 545–555.

- Delame, N., 2021. Revenus agricoles et non agricoles des agriculteurs de 2003 à 2016. *Économie rurale: Revue française d'économie et de sociologie rurales* 77–95.
- Gibon, A., Di Pietro, F., Theau, J.P., 1999. La diversité des structures spatiales des exploitations pyrénéennes. *Options Méditerranéennes* 27, 259–266.
- Gibon, A., Sheeren, D., Monteil, C., Ladet, S., Balent, G., 2010. Modelling and simulating change in reforesting mountain landscapes using a social-ecological framework. *Landscape Ecology* 25, 267–285.
- Gouda, A.-I., Toko Imorou, I., Salami, S.-D., Richert, M., Scippo, M.-L., Kestemont, P., Schiffers, B., 2018. Pratiques phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de coton du nord du Bénin. *Cahiers Agricultures* 27.
- Gounou, M.K., Yabi, J.A., 2020. Analyse des déterminants des systèmes d'élevages bovins des communes de Kalalé et de Gogounou au Bénin. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 8.
- Hoppe, T., Matuschewski, K., Rape, M., Schlenker, S., Ulrich, H.D., Jentsch, S., 2000. Activation of a membrane-bound transcription factor by regulated ubiquitin/proteasome-dependent processing. *Cell* 102, 577–586.
- Houdard, V., 1977. Dynamique de l'évolution des exploitations agricoles. *Économie rurale* 122, 41–50.
- Hounsa, M.L., 2020. MonographieFiliereCotonauBenin\_20201025\_Finale.pdf.
- Jouve, P., 1986. Quelques principes de construction de typologies d'exploitations agricoles suivant différentes situations agraires. *Les cahiers de la recherche développement* 48–56.
- Kleene, K.C., 1989. Poly (A) shortening accompanies the activation of translation of five mRNAs during spermiogenesis in the mouse. *Development* 106, 367–373.
- Koné, S., Fok, M., 2021. Typologie pour l'action des exploitations des zones cotonnières de Côte d'Ivoire. *Cah. Agric.* 30, 13. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020051>
- Lang, E., 2019. Lang - 2019 - Caractérisation des facteurs de durabilité des Exploitations de polyculture polyélevage en agriculture biologique.

Lazard, J., Baruthio, A., Mathé, S., Rey-Valette, H., Chia, E., Aubin, J., Clément, O., Morissens, P., Mikolasek, O., Legendre, M., 2009. Adaptation des typologies d'exploitations aquacoles aux exigences du développement durable. Cahiers Agricultures 18, 199–210.

Legagneux, B., Olivier-Salvagnac, V., 2017. Quelle main-d'œuvre contractuelle dans les exploitations agricoles ? À la base de l'éclatement du modèle familial. Économie rurale 101–116.

Lobiatti, 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.

Moriké, D., Michel, H., 2017. Typologie des exploitations agricoles pour l'accompagnement des producteurs dans les zones cotonnières du mali 17.

Perceval, N.A., Senakpon, E.H.K., Rosaine, N.Y., Jonas, A.D., Zacharie, T., Joanna, P., Jacob, A.Y., 2017. Determinants of credit access by smallholder farmers in North-East Benin. Journal of Development and Agricultural Economics 9, 210–216.

Perrot, C., Landais, E., 1993. Exploitations agricoles : pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques ? Cahiers de la Recherche Développement.

Rabe, M.M., Baoua, I., Sitou, L., Adeoti, R., Amadou, L., Mahamane, S., 2022. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles dans le Sud-Est du Niger. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires 10.

Sarr, S., Dia, D., Sall, M., Touré, K., Ndiaye, S., 2021. Effet de la mécanisation sur la productivité des exploitations agricoles dans le Bassin arachidier au Sénégal. Tropicultura.

Side, C.S., Havard, M., 2015. Développer durablement la mécanisation pour améliorer la productivité de l'agriculture familiale en Afrique Subsaharienne.

Sossou, H.C., Adekambi, S.A., Codjo, V., Houedjofonon, E.M., 2021. Typologie des exploitations agricoles : caractérisation et accès aux services agricoles au Bénin (Afrique de l'Ouest). Int. J. Bio. Chem. Sci 15, 1191–1207. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v15i3.25>

Soumaré, 2020. Le coton en Afrique de l'Ouest et du Centre : de la révolution agricole à la transition agroécologique.

Theriault, V., Serra, R., 2014. Institutional environment and technical efficiency: A stochastic frontier analysis of cotton producers in West Africa. *Journal of Agricultural Economics* 65, 383–405.

Topanou, O.L., Okou, C., Boko, M., 2015. Durabilité agroécologique des exploitations agricoles dans la commune de Gogounou au Bénin. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie* 11, 129–137. <https://doi.org/10.4314/afsci.v11i3>

UEMOA, 2021. Bénin : premier producteur de coton en Afrique [WWW Document]. URL <http://www.marchedestitrespublics.com/b%C3%A9nin-premier-producteur-de-coton-en-afrique> (accessed 4.28.22).

Veysset, P., Lherm, M., Bébin, D., 2005. Evolutions, dispersions et déterminants du revenu en élevage bovin allaitant charolais. Etude sur 15 ans (1989-2003) à partir d'un échantillon constant de 69 exploitations. *Productions animales* 18, 265–275.

Zahm, F., Alonso Ugaglia, A., Barbier, J.-M., Boureau, H., Del'homme, B., Gafsi, M., Gasselin, P., Girard, S., Guichard, L., Loyce, C., Manneville, V., Menet, A., Redlingshöfer, B., 2019. Évaluer la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA v4, un cadre conceptuel combinant dimensions et propriétés de la durabilité. *Cah. Agric.* 28, 5. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019004>