American Journal of Innovative Research and Applied Sciences ISSN 2429-5396 www.american-ajiras.com

ORIGINAL ARTICLE

ÉVALUATION DES EFFETS DES PRATIQUES AGRICOLES LOCALES SUR LA FERTILITE DES SOLS EN RIZICULTURE PLUVIALE DE COTEAUX ET DE MONTAGNES DANS LA HAUTE VALLEE DU NIGER (DABOLA, GUINEE)

Evaluation of the Impact of Local Farming Practices on Soil Fertility in Upland and Mountain Rainfed Rice Ecosystems of the Upper Niger Valley (Dabola, Guinea)

| Fatoumata Binta Sombily, Diallo [1*] | Massa Gouo Sakouvogui [2] | Thierno Boubacar BAH [1] |and |Alpha Issaga Pallé, Diallo [1] |

[1.] Université Gamal Abdel Nasser de Conakry | Études avancées | Institut de Recherche en Environnement de Guinée | Conakry | République de Guinée |
[2.] Université Gamal Abdel Nasser de Conakry | République de Guinée |

| DOI: 10.5281/zenodo.17536327 | | Received October 02, 2025 | | Accepted November 02, 2025 | | Published November 06, 2025 | | ID Article | Diallo-Ref2-5-21aji021125 |

RESUME

Introduction : En Guinée, le secteur agricole rencontre de nombreux problèmes dus au manque de connaissance sur l'usage des intrants agricoles en contexte de changement climatique. Face à cette difficulté, les riziculteurs en quête de solutions durables pour leur production ont développé des pratiques nouvelles ou amélioré des pratiques endogènes avec incertitude. La fertilité des sols constitue un facteur central de la durabilité et de la productivité des systèmes rizicoles, particulièrement dans la Haute Vallée du Niger à Dabola où la riziculture de coteaux et de montagnes prédomine. **Objectif :** Cette recherche vise à évaluer la fertilité des sols en riziculture de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger à Dabola. Plus spécifiquement, il s'agit de : décrire le système de riziculture, caractériser les sols, et évaluer les effets des pratiques culturales sur la fertilité des sols. **Méthodes :** Une méthodologie mixte basée sur l'enquête suivant un échantillonnage aléatoire simple et une analyse physico-chimique des sols a été utilisée. La taille de l'échantillon est de 90 personnes dont 30 cadres techniques et 60 riziculteurs répartis dans les secteurs de Koumaréla et Koolo-hindé. Huit échantillons de sol ont été prélevés sur une profondeur de 0 à 25 cm et analysés au laboratoire du CERE selon les méthodes HACH pour déterminer le pH, la matière organique, l'azote, le phosphore, le potassium, la capacité d'échange cationique et la saturation en bases. Les données d'enquête ont été traitées avec Excel 2010 et SPSS 20. **Résultats :** L'enquête révèle que les riziculteurs sont confrontés à de nombreux problèmes notamment : la perturbation du calendrier agricole, la baisse des rendements et la dégradation du couvert végétal. À ceux-ci s'ajoutent la divagation du cheptel et la présence des insectes nuisibles comme sources de pertes de cultures. Face à ces contraintes, les riziculteurs s'adaptent par la modification du calendrier agricole et par un changement des techniques culturales. Ainsi, 50% des enquêtés pratiquent le parcage des animaux suivi de l'enfouissement du fumier de ferme et 36,7% font le défrichement suivi de l'enfouissement des herbes. Les analyses des sols révèlent une teneur élevée en matière organique (15%) mais attestent une carence sévère en phosphore (P < 10 ppm), en potassium (K < 12 mg/100g), et en azote (N < 0,5%). Le travail réduit du sol est la meilleure pratique adoptée par les paysans pour optimiser les rendements. **Conclusion:** Malgré une richesse en matière organique, les sols rizicultivables de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger à Dabola présentent des carences nutritionnelles sévères qui compromettent la productivité. Les pratiques de rotation culturale intégrant des légumineuses, le travail réduit du sol et l'association de cultures contribuent au maintien de la matière organique et à la réduction de l'érosion. Ces résultats permettront d'une part de donner des conseils pratiques aux exploitants agricoles pour la gestion de la fertilité des sols et d'autre part, ils constituent des données de base pour la formulation de recommandations d'engrais équilibrées et spécifiques de la Haute Vallée du Niger à Dabola. Des recherches complémentaires intégrant les paramètres granulométriques et climatiques sont nécessaires pour une caractérisation plus complète de la fertilité.

Mots-clés : *Agriculture, adaptation, changement climatique, exploitants agricoles, fertilité des sols, riziculture, Guinée.*

ABSTRACT

Introduction: In Guinea, the agricultural sector faces numerous challenges due to limited knowledge on the use of agricultural inputs in the context of climate change. Confronted with this difficulty, rice farmers seeking sustainable solutions for their production have developed new practices or improved endogenous practices with uncertainty. Soil fertility is a central factor for the sustainability and productivity of rice production systems, particularly in the Upper Niger Valley at Dabola where hillside and mountain rice cultivation predominates. **Objective**: This research aims to evaluate soil fertility in hillside and mountain rice cultivation in the Upper Niger Valley at Dabola. More specifically, the objectives are to: describe the rice farming system, characterize soils, and evaluate the effects of cultural practices on soil fertility. **Methods**: A mixed methodology based on survey following simple random sampling and physico-chemical soil analysis was used. The sample size consisted of 90 people including 30 technical staff and 60 rice farmers distributed in the sectors of Koumaréla and Koolo-hindé. Eight soil samples were collected at a depth of 0 to 25 cm and analyzed at the CERE laboratory according to HACH methods to determine pH, organic matter, nitrogen, phosphorus, potassium, cation exchange capacity, and base saturation. Survey data were processed using Excel 2010 and SPSS 20. **Results**: The survey reveals that rice farmers face numerous problems including: disruption of the agricultural calendar, declining yields, and degradation of vegetation cover. Added to these are livestock wandering and the presence of harmful insects as sources of crop losses. Faced with these constraints, rice farmers adapt by modifying the agricultural calendar and changing farming techniques. Thus, 50% of respondents practice animal penning followed by burial of farm manure, and 36.7% practice land clearing followed by burial of grass. Soil analyses reveal a high organic matter content (15%) but show severe deficiencies in phosphorus (P < 10 ppm), potassium (K < 12 mg/100g),

*Corresponding author Author & Copyright Author © 2025: | Fatoumata Binta Sombily, Diallo |. All Rights Reserved. All articles published in *the American Journal of Innovative Research and Applied Sciences* are the property of Atlantic Center Research Sciences, and is protected by copyright laws CC-BY. See: http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

and nitrogen (N < 0.5%). Reduced tillage is the best practice adopted by farmers to optimize yields. **Conclusion**: Despite high organic matter content, hillside and mountain rice soils in the Upper Niger Valley at Dabola exhibit severe nutritional deficiencies that compromise productivity. Crop rotation practices integrating legumes, reduced tillage, and crop associations contribute to maintaining organic matter and reducing erosion. These results will provide practical advice to farmers for soil fertility management and constitute baseline data for the formulation of balanced and specific fertilizer recommendations for the Upper Niger Valley at Dabola. Complementary research integrating grain size and climatic parameters is necessary for a more complete characterization of fertility.
Keywords: *Agriculture, adaptation, climate change, farmers, soil fertility, rice cultivation, Guinea.*

1. INTRODUCTION

La fertilité des sols constitue un pilier fondamental de la durabilité et de la productivité des systèmes agricoles, particulièrement dans les régions tropicales où les sols sont intrinsèquement fragiles et fortement vulnérables aux processus de dégradation (Dugué et al., 2024). En Afrique subsaharienne, la perte progressive de fertilité des sols représente l'une des contraintes majeures à la production vivrière, exacerbant ainsi l'insécurité alimentaire et perpétuant la pauvreté rurale (Dugué et al., 2024). Ce phénomène se manifeste par une diminution significative des teneurs en matière organique, une accélération de l'érosion hydrique, l'épuisement des éléments nutritifs essentiels (azote, phosphore, potassium) et une déstructuration progressive des propriétés physiques et biologiques des sols (FAO, 2022). Cette situation est aggravée par une pression démographique croissante qui intensifie l'exploitation des terres agricoles, compromettant davantage la productivité et la sécurité alimentaire des populations rurales ((Dugué et al., 2024; Bamogo et al., 2025).
Le changement climatique constitue un facteur amplificateur des vulnérabilités des systèmes agricoles africains. Les travaux récents de (Diop et al., 2025 ; Tall et al., 2023) démontrent que les perturbations climatiques en Afrique de l'Ouest se caractérisent par une ampleur considérable en termes de fréquence, d'intensité, de durée et d'extension spatiale. Ces modifications climatiques, notamment la recrudescence des sécheresses et l'irrégularité des précipitations, impactent profondément les systèmes agricoles des zones sèches qui demeurent tributaires des conditions climatiques (Akinseye et al., 2024). (Bello et al., 2024) soulignent que ces perturbations ont fortement affecté les économies déjà fragiles de la région sahélienne, occasionné des crises alimentaires aiguës et freiné les efforts de développement visant l'atteinte de la sécurité alimentaire. La nécessité d'adapter les pratiques agricoles face à ces bouleversements climatiques est désormais reconnue comme une priorité pour assurer la résilience des communautés rurales (Calvin et al., 2023).

En République de Guinée, la riziculture occupe une place stratégique dans la sécurité alimentaire nationale et se décline selon différents systèmes de production adaptés aux conditions agroécologiques locales : riziculture de bas-fonds, de plaines inondables, de mangrove, et de coteaux ou montagnes (Yombouno & Bah, 2012); (Rey & Rétif, 2017). Parmi ces systèmes, la riziculture de coteaux et de montagnes, prédominante dans la Haute Vallée du Niger à Dabola, repose essentiellement sur des pratiques paysannes traditionnelles caractérisées par une mobilisation intensive de la main-d'œuvre et un accès limité aux intrants agricoles modernes (Bouyer et al., 2021). Ces systèmes de production présentent une vulnérabilité particulière à l'érosion hydrique, au lessivage des nutriments et à l'appauvrissement progressif de la matière organique du sol, principalement en raison de leur implantation sur des pentes non aménagées et d'une faible couverture végétale permanente (Diallo et al., 2023). Les pratiques culturales traditionnelles observées dans la région exercent une influence déterminante sur la dynamique de la fertilité des sols. Le recours fréquent au système défriche-brûlis, la gestion peu valorisante des résidus de récolte (brûlage ou exportation de la paille), l'absence de rotations culturales diversifiées, la raréfaction progressive des jachères et le faible usage d'apports organiques ou minéraux en raison de contraintes socio-économiques constituent autant de facteurs aggravant la dégradation des sols (FIDA, 2022). Face à ces défis, plusieurs initiatives nationales et internationales ont souligné l'urgence d'adopter des pratiques de gestion intégrée de la fertilité des sols, incluant le compostage, la fumure organique, les cultures associées, l'agroforesterie et les aménagements anti-érosifs (SENASOL, 2021; Bouyer et al., 2021; FAO, 2022 ; FAO, 2023). Toutefois, l'accès limité aux intrants, les contraintes financières et la pression démographique constituent des obstacles majeurs à l'adoption de ces pratiques améliorées.

Dans la préfecture de Dabola, les pratiques paysannes traditionnelles demeurent largement répandues. Bien que localement adaptées aux conditions socio-économiques des exploitants, ces pratiques peuvent accélérer la perte de fertilité des sols lorsqu'elles ne sont pas accompagnées de mesures de gestion durable (Camara et al., 2022). Les agriculteurs tentent de compenser cette dégradation par l'apport de matière organique, mais ces efforts restent généralement insuffisants pour restaurer pleinement la fertilité des sols (Camara et al., 2022; Boubacar et al., 2021). Par ailleurs, l'efficacité des recommandations techniques dépend étroitement de leur appropriation par les agriculteurs et de leur adaptation aux contextes agroécologiques et socio-économiques spécifiques de la Haute Vallée du Niger (Tega et al., 2025).

L'analyse de l'influence des pratiques paysannes sur la fertilité des sols en riziculture de coteaux et de montagnes apparaît dès lors essentielle pour établir un diagnostic précis de la situation, identifier les pratiques les plus favorables au maintien ou à la restauration de la fertilité, et co-construire avec les exploitants des stratégies techniques réalistes, durables et adaptées au contexte local (Diallo et al., 2023). Cette approche participative et contextualisée, prenant en

compte les savoirs locaux, les motivations et contraintes des agriculteurs, ainsi que les effets du changement climatique, constitue un préalable indispensable pour développer des solutions agricoles durables (Ananfack et al., 2023a; Tega et al., 2025). Une telle démarche permet non seulement de renforcer la productivité des systèmes rizicoles de coteaux et de montagnes, mais aussi d'assurer la pérennité des ressources pédologiques et la sécurité alimentaire des communautés locales, en conciliant impératifs de productivité, de durabilité environnementale et de résilience face aux perturbations climatiques (Calvin et al., 2023). La présente étude vise donc à : Tous d'abord on va décrire les pratiques paysannes mises en œuvre dans les systèmes rizicoles de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger à Dabola, ensuite en va caractériser les sols rizicultivables à travers l'analyse des paramètres physico-chimiques ; et enfin) analyser l'influence de ces pratiques sur la fertilité des sols afin de formuler des recommandations adaptées permettant d'améliorer durablement la productivité et la résilience des exploitations familiales face aux défis actuels et futurs.

2. MATERIELS AND METHODES

2.1 Zone d'étude

La présente étude a été conduite dans la préfecture de Dabola, située dans la Haute Vallée du Niger en République de Guinée. Deux sites d'étude ont été sélectionnés : le secteur de Koumaréla dans la Commune Urbaine (CU) de Dabola, présentant les caractéristiques agroécologiques de la Haute Guinée, et le district de Koolo-hindé dans la Commune Rurale (CR) de Dogomet, caractéristique de la Moyenne Guinée. Le choix de ces sites repose sur deux critères principaux : l'appartenance à des régions naturelles aux caractéristiques édapho-climatiques différentes, permettant une analyse comparative ; et la prédominance de la riziculture de coteaux et de montagnes dans ces localités.

2.2 Approche méthodologique générale

La méthodologie adoptée pour cette recherche s'inscrit dans une approche mixte combinant des méthodes qualitatives et quantitatives. Elle s'articule autour de plusieurs étapes complémentaires : l'exploitation documentaire ; les enquêtes par questionnaire auprès des acteurs clés ; la prospection et l'observation de terrain ; l'échantillonnage pédologique ; les analyses physico-chimiques en laboratoire ; et le traitement statistique des données.

2.3 Exploitation documentaire

La phase documentaire a consisté en une revue exhaustive de la littérature scientifique et technique relative à la fertilité des sols, aux systèmes rizicoles, et aux pratiques agricoles en contexte de changement climatique. Cette étape a également permis de collecter des données secondaires d'ordre démographique, géographique, administratif, biophysique et socio-économique concernant la zone d'étude. L'analyse documentaire a contribué à affiner la compréhension de la problématique et à identifier les méthodes et techniques d'investigation appropriées utilisées par d'autres chercheurs dans des contextes similaires.

2.4 Enquêtes socio-économiques

2.4.1 Population d'étude et échantillonnage

La population cible de cette étude comprend deux catégories d'acteurs : les riziculteurs pratiquant la culture du riz sur coteaux et montagnes ; et les personnes ressources évoluant dans les secteurs de l'agriculture et de l'environnement (conseillers agricoles, ingénieurs agronomes et agents des cantonnements forestiers). Un échantillonnage aléatoire simple a été utilisé, conformément aux recommandations de (Chesneau, 2022), cette méthode étant appropriée lorsque les données sont de nature quantitative et que chaque unité statistique dispose d'une probabilité égale d'être sélectionnée. L'échantillon total comprend 90 personnes réparties comme suit : 60 chefs de ménages riziculteurs (30 à Koumaréla et 30 à Koolo-hindé) et 30 personnes ressources issues des services techniques. Cette taille d'échantillon a été déterminée pour assurer une représentativité suffisante des pratiques agricoles dans les deux zones agroécologiques étudiées.

2.4.2 Outil de collecte des données

Un questionnaire structuré a été élaboré comme principal outil de collecte des données primaires. Selon Giroux, (2002), le questionnaire permet d'établir des relations d'association entre un phénomène et ses déterminants. L'instrument développé comportait des questions structurées couvrant les thématiques suivantes : statut socio-professionnel des enquêtés, typologie des parcelles agricoles, systèmes de culture pratiqués, manifestations perçues du changement climatique, stratégies d'adaptation développées, techniques culturales mises en œuvre, contraintes rencontrées dans la riziculture, types d'engrais et de pesticides utilisés, caractéristiques pédologiques locales, durée des jachères, pratiques de conservation et de restauration des sols, techniques de régénération de la fertilité, raisons d'abandon des terres cultivables, et moyens de restauration de la fertilité des sols rizicultivables.

2.4.3 Collecte des données

Les enquêtes ont été réalisées selon une approche participative combinant des entretiens semi-dirigés et l'administration directe de questionnaires. Cette méthodologie a permis d'établir un dialogue avec les acteurs locaux afin de recueillir des informations fiables sur leurs perceptions, leurs pratiques et leurs contraintes. Les entretiens ont été conduits en langue locale avec l'assistance de traducteurs lorsque nécessaire, afin de garantir une compréhension mutuelle optimale.

2.5 Prospection et observations de terrain

La prospection de terrain a constitué une phase essentielle de la recherche, permettant une immersion directe dans l'environnement d'étude. Suivant la démarche proposée par Bastien, (2007), des itinéraires environnementaux ont été réalisés pour observer in situ les champs en culture, les parcelles en jachère, la végétation naturelle et les caractéristiques de l'environnement physique. Ces observations directes ont permis de contextualiser les informations collectées lors des enquêtes et d'identifier les indicateurs visuels de dégradation ou de maintien de la fertilité des sols.

2.6 Échantillonnage pédologique

2.6.1 Choix et caractérisation des sites de prélèvement

Les échantillons de sol ont été prélevés dans deux sites représentatifs : le site de Gbéléma (secteur de Koumaréla) sur les coteaux, et le site de Sélya (district de Koolo-hindé) sur les montagnes. Le choix de ces sites a été guidé par leur représentativité des systèmes rizicoles de coteaux et de montagnes, ainsi que par la diversité des pratiques culturales observées.

2.6.2 Protocole de prélèvement

Au total, huit prélèvements d'échantillons de sol ont été effectués selon un protocole standardisé. À Gbéléma, quatre prélèvements ont été réalisés : deux dans des champs cultivés en riz et deux dans des parcelles en jachère. À Sélya, quatre prélèvements ont également été effectués : deux dans des champs de riz en montagne (l'un sur une pente faible et l'autre sur une forte pente) et deux dans des champs en jachère.
Pour chaque site de prélèvement, la procédure suivante a été appliquée :

1. Délimitation d'une surface de 1 m² à l'aide d'un ruban métrique ;
2. Excavation à l'aide d'une pioche et d'une pelle sur une profondeur de 0 à 25 cm à partir de la couche arable, correspondant aux trois premiers horizons pédologiques ;
3. Prélèvement de huit échantillons élémentaires par parcelle pour constituer un échantillon composite de 300 à 500 g ;
4. Disposition ordonnée des mottes de terre excavées pour permettre leur remise en place après prélèvement, afin de minimiser les perturbations de la structure du sol ;
5. Géoréférencement de chaque point de prélèvement à l'aide d'un récepteur GPS (coordonnées géographiques : latitude, longitude, altitude).

2.6.3 Conservation des échantillons

Les échantillons prélevés ont été conservés dans des sachets en polyester stériles, dûment étiquetés avec les informations suivantes : provenance (village), date de prélèvement, type de champ (cultivé ou jachère), et masse de sol. Les échantillons ont été entreposés dans un endroit aéré, à température ambiante, à l'abri de la poussière et de sources de chaleur excessive. Au laboratoire, les échantillons ont été réceptionnés puis séchés dans une étuve à 105°C jusqu'à obtention d'une masse constante, conformément aux protocoles standards d'analyse pédologique.

2.7 Analyses physico-chimiques des sols

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées au Laboratoire du Centre d'Étude et de Recherche en Environnement (CERE) de Conakry. Les paramètres suivants ont été déterminés pour caractériser la fertilité des sols :

- **pH eau et pH KCl** : mesurés par potentiométrie selon les méthodes standardisées HACH ;
- **Capacité d'échange cationique (CEC)** : déterminée par la méthode HACH à l'aide d'un spectrophotomètre DR2010 ;
- **Taux de saturation en bases échangeables** : calculé à partir de la CEC et des bases échangeables ;
- **Azote total (N)** : dosé par la méthode HACH ;
- **Phosphore assimilable (P)** : déterminé par spectrophotométrie selon la méthode HACH ;
- **Potassium échangeable (K)** : mesuré par spectrophotométrie HACH ;
- **Matière organique (MO)** : dosée selon la méthode HACH.

Toutes les procédures analytiques ont été réalisées conformément aux protocoles décrits dans le manuel « HACH Water Analysis Handbook » (Hach Company, 1997). Les résultats ont été interprétés en référence aux normes d'appréciation de la fertilité des sols tropicaux.

2.8 Traitement et analyse statistique des données

2.8.1 Traitement des données d'enquête

Les données issues des enquêtes ont été soumises à un traitement rigoureux comprenant plusieurs étapes :

1. Tri et vérification de la cohérence des fiches de collecte par village et par service technique ;
2. Codification des variables dans le tableur Microsoft Excel 2010 ;
3. Exportation de la base de données vers le logiciel SPSS version 20 pour les analyses statistiques ;
4. Analyses descriptives (fréquences, pourcentages, moyennes) pour caractériser les pratiques agricoles et les perceptions des enquêtés ;
5. Élaboration de graphiques et tableaux de synthèse pour la présentation des résultats.

2.8.2 Traitement des données pédologiques

Les résultats des analyses physico-chimiques ont été compilés et comparés selon les types de champs (cultivés versus jachères) et selon les sites (coteaux versus montagnes). Les coordonnées géographiques des points de prélèvement ont été utilisées pour élaborer des cartes thématiques à l'aide d'un système d'information géographique (SIG), permettant une visualisation spatiale de la variabilité de la fertilité des sols dans la zone d'étude.

2.8.3 Triangulation des données

Une approche de triangulation méthodologique a été adoptée pour renforcer la validité des résultats. Les données issues des enquêtes, des observations de terrain et des analyses de laboratoire ont été croisées afin d'établir des relations entre les pratiques paysannes et leurs effets sur les propriétés physico-chimiques des sols. Cette démarche intégrative a permis une compréhension holistique de l'influence des pratiques culturales sur la fertilité des sols rizicultivables de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger.

3. RÉSULTATS

3.1 Caractéristiques du système de riziculture de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger à Dabola

3.1.1 Profil socio-professionnel des acteurs rizicoles

L'échantillon d'étude était constitué de 70% de riziculteurs et de 30% de responsables administratifs et techniques. L'analyse de l'organisation sociale révèle une structuration des riziculteurs en groupements agricoles. Dans le secteur de Koumaréla, les riziculteurs enquêtés se répartissent entre quatre groupements principaux : Sodia (40%), Sabougnouma (36,7%), Benkadi (13,3%), tandis que 10% des exploitants ne sont affiliés à aucun groupement (Figure 3.1). Cette organisation collective favorise la mutualisation des moyens de production et facilite l'accès aux intrants agricoles.

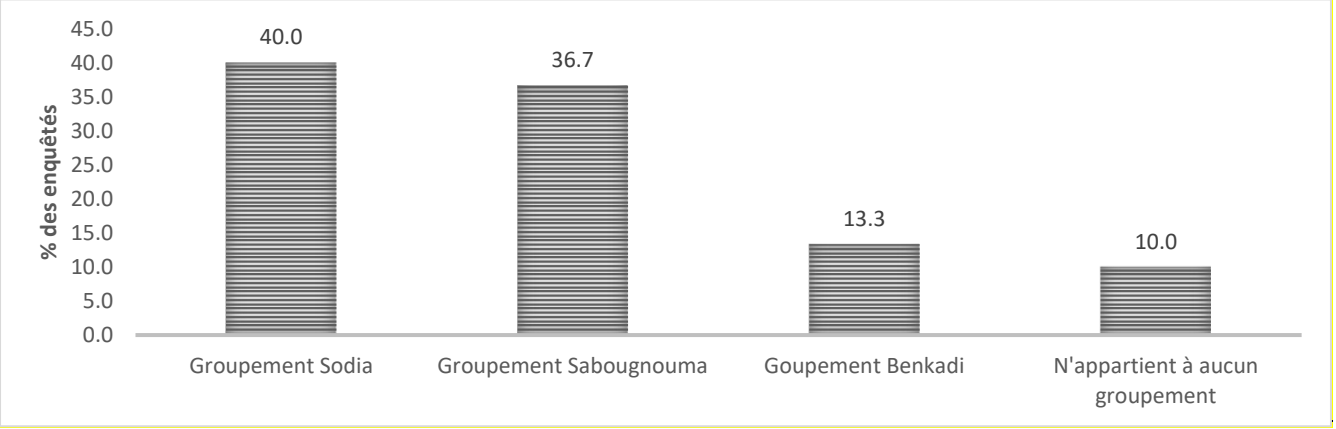

Figure 3.1 : Répartition des riziculteurs selon leur appartenance aux groupements paysans à Koumaréla (n=30).

Dans le district de Koolo-hindé, l'organisation paysanne présente une configuration similaire avec une prédominance du groupement Nafaya (53,3%), suivi du groupement Haldi Fotti (36,7%), et 10% de riziculteurs non affiliés (Figure 3.2).

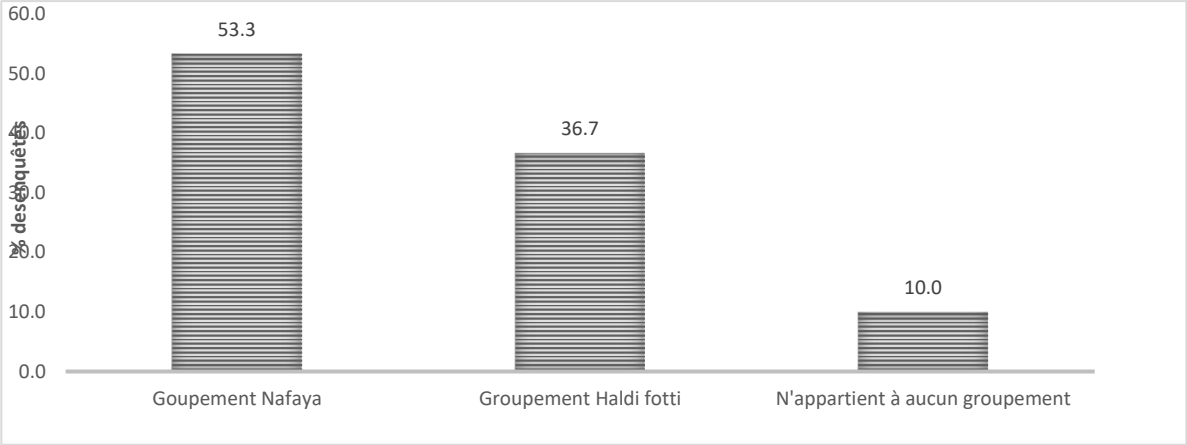

Figure 3.2 : Répartition des riziculteurs selon leur appartenance aux groupements paysans à Koolo-hindé (n=30)

3.1.2 Typologie des systèmes de production rizicole

L'analyse de la répartition spatiale des activités rizicoles dans la zone d'étude révèle une diversité de systèmes de production adaptés aux conditions topographiques locales (Figure 3.3). Dans le secteur de Koumaréla (CU de Dabola), la riziculture de coteaux constitue le système dominant, pratiquée par 36,7% des enquêtés, suivie de la riziculture de plaine (13,3%). Cette prédominance de la riziculture de coteaux s'explique par les caractéristiques topographiques de la Haute Guinée et la disponibilité limitée de bas-fonds aménagés. Dans le district de Koolo-hindé (CR de Dogomet), caractérisé par un relief plus accidenté, la riziculture de bas-fonds est pratiquée par 28,3% des enquêtés, tandis que la riziculture de montagne concerne 21,7% des exploitants. Cette distribution reflète l'adaptation des systèmes de production aux contraintes et opportunités agroécologiques spécifiques de chaque zone.

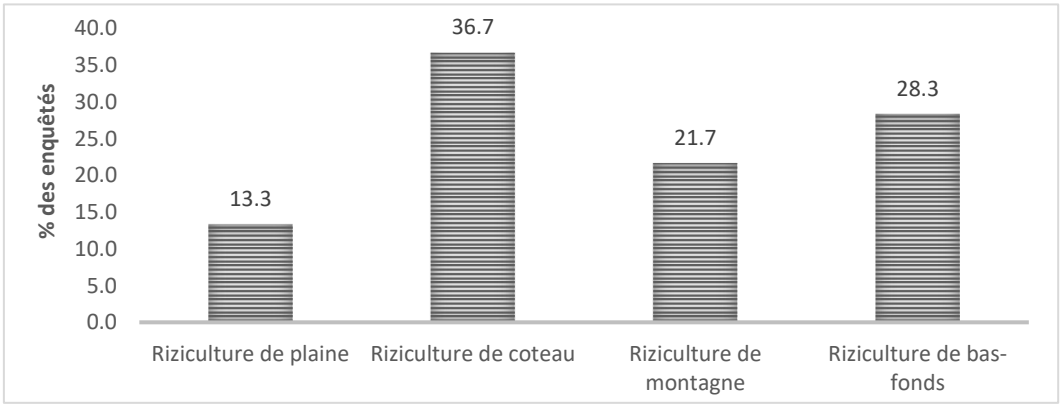

Figure 3.3 : Répartition des types de parcelles rizicoles selon les sites d'étude (n=60).

3.1.3 Manifestations locales du changement climatique et stratégies d'adaptation

3.1.3.1 Perceptions des manifestations climatiques

L'ensemble des riziculteurs enquêtés (100%) ont affirmé avoir observé des modifications significatives des conditions climatiques au cours des dix dernières années. Les principaux indicateurs de changement climatique identifiés par les exploitants sont : la baisse des rendements agricoles, l'irrégularité des précipitations, la modification des gradients thermiques, l'occurrence d'inondations, la recrudescence des périodes de sécheresse, la perturbation du calendrier agricole traditionnel, et le déficit hydrique chronique. Selon 6,7% des riziculteurs, le tarissement accéléré des puits et des mares constitue un indicateur tangible du changement climatique, accompagné d'une diminution progressive de la fertilité des sols et d'une détérioration accélérée de la couverture végétale. Les observations de terrain ont permis de quantifier l'impact sur les ressources hydriques dans le district de Koolo-hindé : neuf marigots s'assèchent désormais chaque année, quatorze puits sont affectés (dont dix tarissent périodiquement et quatre ont complètement disparu).
Par ailleurs, 28,3% des riziculteurs enquêtés établissent un lien direct entre la dégradation des sols, la baisse de la pluviométrie et la diminution significative de leurs revenus agricoles. Ces perturbations climatiques compromettent substantiellement les rendements agricoles et menacent la sécurité alimentaire des ménages ruraux.

3.1.3.2 Stratégies d'adaptation développées

Face aux effets adverses du changement climatique, les riziculteurs ont développé un ensemble de stratégies d'adaptation diverses et complémentaires (Tableau 3.1). L'adoption de variétés à cycle court constitue la stratégie la plus répandue, mise en œuvre par 46,7% des enquêtés, souvent combinée avec la pratique du maraîchage, l'association de cultures et la dispersion spatiale des parcelles pour réduire les risques climatiques. L'utilisation d'engrais chimiques (NPK 15-15-15 et urée technique) demeure limitée, concernant seulement 41,7% des riziculteurs dans les deux localités, principalement en raison de contraintes financières et d'accès aux intrants. Les traitements phytosanitaires sont pratiqués par 46,7% des exploitants pour contrôler les ravageurs et les maladies des cultures. Le labour de déchaumage, technique permettant d'incorporer les résidus de culture au sol, est adopté par 23,3% des enquêtés. Enfin, 50% des riziculteurs respectent rigoureusement le calendrier agricole ajusté aux nouvelles conditions climatiques et mettent en place des haies vives pour protéger leurs cultures.

Tableau 3.1 : Manifestations et stratégies d'adaptation face au changement climatique

District/ Secteur	Risques climatiques	Stratégies d'adaptation face aux changements climatiques		
Koumaréla	Déficit pluviométrique	Respect du calendrier agricole	Labour et semis précoces	Utilisation des semences améliorées
	Perturbation du calendrier agricole	Association/Rotation des cultures	Utilisation des variétés hâtives	Diversification des cultures
	Baisse sensible du rendement des cultures	Labour de déchaumage	Utilisation des variétés améliorées	Utilisation des engrais (NPK, Urée technique), herbicides
	Augmentation de températures	Passage de charrue à jours des semis	Utilisation des variétés résistantes à la chaleur	Développement des techniques agroforestières
	Intensification de l'érosion hydrique	Mise en place des haies vives et mortes	Semis en ligne et en trou	Reboisement et aménagement de coteaux
Koolo-hindé	Déficit pluviométrique	Respect du calendrier agricole	Utilisation des semences améliorées	Maraichage
	Perturbation du calendrier agricole	Association/Rotation des cultures	Diversification des cultures	Utilisation des variétés hâtives
	Baisse sensible du rendement des cultures	Utilisation des variétés améliorées	Labour de déchaumage	Utilisation des engrais (NPK, urée technique), herbicides
	Augmentation de températures	Passage de charrue à jours des semis	Utilisation des variétés résistantes à la chaleur	Développement des techniques agroforestières
	Intensification de l'érosion hydrique	Mise en place des haies vives et mortes	Culture en contre pente	Reboisement et aménagement de montagnes

3.1.4 Techniques culturales pratiquées dans les systèmes rizicoles

L'analyse des techniques culturales révèle une diversité de pratiques adaptées aux contraintes locales (Figure 3.4). Le défrichement des parcelles associé à la mise en place de haies vives et mortes constitue la pratique la plus courante, adoptée par 38,3% des enquêtés, principalement pour protéger les semis contre la divagation du cheptel. Le défrichement précoce des champs est pratiqué par 20% des riziculteurs pour anticiper la saison culturale. L'installation de haies protectrices (vives et mortes) est privilégiée par 13,3% des exploitants, tandis que le buttage des plants concerne 11,7% des enquêtés. La fertilisation organique des parcelles agricoles par apport de compost est pratiquée par 10% des riziculteurs, et les semis en ligne ou en trou, technique permettant de réduire les pertes de graines dues aux oiseaux granivores, sont adoptés par 6,7% des exploitants.

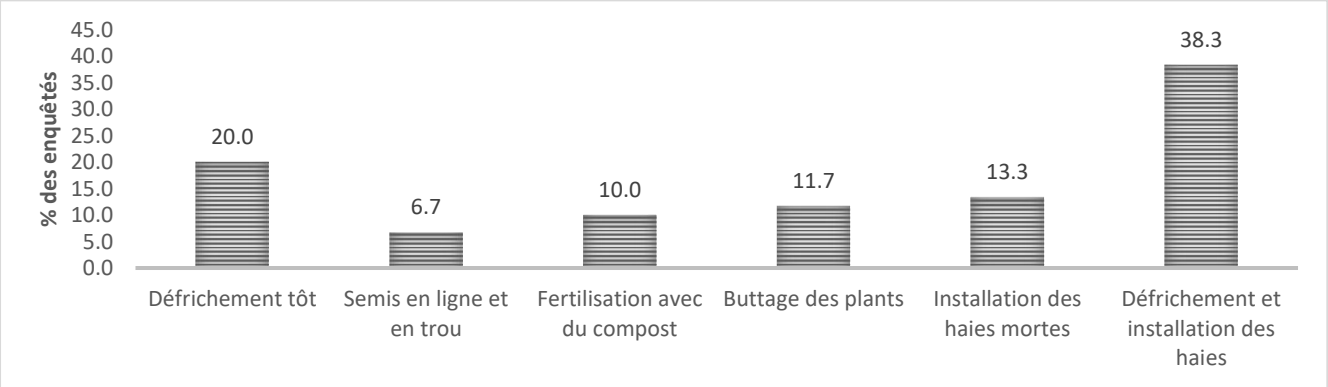

Figure 3.4 : Répartition des techniques culturales pratiquées dans les systèmes rizicoles traditionnels (n=60)

Dans le contexte des systèmes de culture traditionnels, la pratique du défriche-brûlis demeure prédominante, mise en œuvre par 83,3% des riziculteurs, contre 11,7% qui ne pratiquent pas l'usage du feu. Cette préférence pour la culture sur brûlis s'explique principalement par les rendements élevés obtenus la première année après défrichement (justification avancée par 80% des enquêtés), la facilité des travaux champêtres (15%), tandis que 5% n'ont pas justifié ce choix.

3.2 Caractérisation de la fertilité des sols rizicultivables de coteaux et de montagnes

3.2.1 Perceptions paysannes et pratiques de gestion de la fertilité

3.2.1.1 Pratiques de conservation des sols

Les riziculteurs ont développé diverses pratiques pour conserver la fertilité de leurs sols (Figure 3.5). La rotation culturale constitue la pratique la plus répandue, adoptée par 36,7% des enquêtés dans les deux localités. Les cultures de couverture, reconnues pour leur efficacité dans la limitation de l'érosion hydrique, sont pratiquées par 16,7% des exploitants. Un pourcentage similaire (16,7%) combine la rotation culturale avec les cultures sur billons. Le semis direct, exemple de pratique de travail minimal du sol, est adopté par 13,3% des enquêtés. Les cultures sur billons, destinées à alléger les périodes de soudure, concernent 6,7% des riziculteurs. Le travail réduit du sol, particulièrement pratiqué pour les cultures précoces afin de favoriser le démarrage de la croissance végétale avant le déficit pluviométrique, est mis en œuvre par 6,7% des enquêtés. Cette technique implique une préparation précoce du sol utilisant des charrues bovines, des houes et des systèmes de traction animale. Seulement 3,3% des enquêtés pratiquent les cultures perpendiculaires à la pente, technique pourtant efficace pour lutter contre l'érosion.

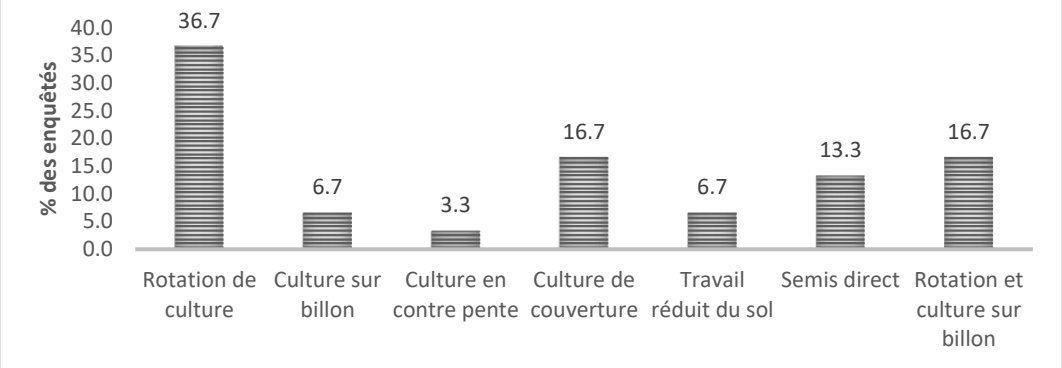

Figure 3.5 : Répartition des pratiques culturales de conservation des sols (n=60)

3.2.1.2 Pratiques de restauration de la fertilité des sols

L'association céréales-légumineuses représente la principale pratique de restauration de la fertilité, adoptée par 36,7% des enquêtés (Tableau 3.2). Cette pratique est perçue comme une stratégie de sécurisation, permettant de compenser la défaillance éventuelle d'une spéculation par le succès de l'autre. L'association céréales-légumineuses combinée à l'intégration d'arbres au champ est pratiquée par 23,3% des exploitants, constituant ainsi un système agroforestier. L'intégration exclusive d'arbres au champ concerne 20% des enquêtés. La préparation de compost vert par enfouissement des débris de défrichement pour maintenir ou améliorer la fertilité est réalisée par 13,3% des riziculteurs. Enfin, 6,7% mettent en œuvre la jachère améliorée avec le mucuna (*Mucuna pruriens*), légumineuse de couverture fixatrice d'azote.

Tableau 3.2 : Pratiques culturales de restauration de la fertilité des sols.

Restauration de la fertilité des sols	Pourcentage des enquêtés (%)
Association céréales-légumineuses	36,7
Association céréales-légumineuses et arbres au champ	23,3
Intégration de l'arbre au champ	20,0
Utilisation du compost	13,3
Jachère améliorée avec le macuna	6,7

3.2.1.3 Moyens de restauration de la fertilité des sols

Les riziculteurs ont également formulé des recommandations pour une restauration optimale de la fertilité des sols (Tableau 3.3). Le labour de déchaumage constitue la mesure la plus préconisée (40% des enquêtés), permettant d'incorporer les résidus de culture et d'améliorer la structure du sol. La culture de plantes rampantes telles que les melons, patates, courges, le crotalaire et le maïs en rotation est recommandée par 26,7% des exploitants. Les aménagements de coteaux et de montagnes (terrasses, fossés de rétention) sont proposés par 16,7% des enquêtés

pour contrôler l'érosion. L'application de fumure organique est suggérée par 10% des riziculteurs, tandis que le reboisement des espaces dénudés est préconisé par 6,7% des exploitants.

Tableau 3.3 : Moyens de restauration de la fertilité des sols.

Solutions pour la restauration de la fertilité	Pourcentage des enquêtés (%)
Labour de déchaumage	40,0
Cultures des plantes rampantes	26,7
Aménagement de coteaux et de montagnes	16,7
Utilisation de la fumure organique	10,0
Reboisement des espaces dénudés	6,7

3.2.2 Caractérisation physico-chimique des sols

Les analyses physico-chimiques réalisées en laboratoire ont permis de caractériser la fertilité des sols rizicultivables dans les deux sites d'étude. L'analyse des sols, qu'ils soient cultivés ou en jachère, révèle une teneur élevée en matière organique (environ 15%). Le pH des sols se situe dans une gamme favorable à la culture du riz. Cependant, malgré la forte teneur en matière organique, les sols présentent des teneurs faibles en nutriments essentiels.

Dans le secteur de Koumaréla (sols de coteaux) : Les analyses révèlent des teneurs en azote de 0,06%, en phosphore de 13,98 ppm, et en potassium de 4,27 mg/100g. La capacité d'échange cationique (CEC) et le taux de saturation en bases ont également été mesurés, confirmant une fertilité limitée malgré la richesse en matière organique.

Dans le district de Koolo-hindé (sols de montagnes) : Les analyses montrent une teneur moyenne en matière organique élevée (environ 15%) et un pH favorable à la riziculture. Toutefois, comme à Koumaréla, les teneurs en azote, phosphore et potassium sont jugées insuffisantes pour une production optimale.

De manière générale, les analyses des sols attestent une carence généralisée en phosphore ($P < 10$ ppm), en potassium ($K < 12$ mg/100g), et en azote ($N < 0,5\%$). Ces déficiences nutritionnelles constituent une contrainte majeure à l'optimisation des rendements rizicoles dans la zone d'étude.

3.3 Évaluation des effets des pratiques culturales sur la fertilité des sols

Les usages du sol modifient les entrées de matières organiques et les pertes par minéralisation. En effet, une parcelle en jachère permanente stocke plus de matières organiques qu'une parcelle cultivée. Pour les parcelles cultivées, les pratiques agricoles modifient la production de biomasse par le choix de la rotation culturale, par la fertilisation, par la gestion des résidus de récolte ou encore par l'irrigation. Le travail du sol influence également la dynamique de la matière organique en augmentant ou en réduisant la minéralisation.

3.3.1 Effets des pratiques de rotation et d'association de cultures sur coteaux

L'ensemble des agriculteurs enquêtés à Koumaréla (100%) pratiquent la rotation culturale. L'analyse des sols, qu'ils soient cultivés ou en jachère, révèle une teneur élevée en matière organique (environ 15%). Malgré cette richesse en matière organique, les sols présentent des teneurs faibles en nutriments essentiels : l'azote (0,06%), le phosphore (13,98 ppm), et le potassium (4,27 mg/100g). Afin d'améliorer la qualité de leurs sols, les agriculteurs de Koumaréla privilégient l'intégration de légumineuses telles que le niébé (*Vigna unguiculata*) et le haricot (*Phaseolus vulgaris*) dans leurs rotations culturales. Ils utilisent également des fertilisants organiques comme le fumier de ferme issu du parcage des animaux et le compost vert, et, plus rarement, des engrais chimiques en raison de contraintes financières. Certains agriculteurs recourent également à des traitements phytosanitaires pour contrôler les ravageurs et les maladies. La rotation des cultures, particulièrement celle associant les légumineuses, permet de réduire le ruissellement sur les coteaux grâce à une meilleure couverture végétale et à l'amélioration de la structure du sol. Les riziculteurs cultivent ces espèces sur des sols sablonneux et sablo-limoneux, qui sont néanmoins vulnérables à l'érosion en raison de leurs fines particules facilement entraînées par le ruissellement. Les principales cultures pratiquées dans cette localité sont le riz, l'arachide, le maïs, le manioc, le niébé, le sésame et le fonio.

3.3.2 Effets des pratiques de rotation et d'association des cultures sur montagnes

L'ensemble des agriculteurs enquêtés à Koolo-hindé (100%) pratiquent la rotation et les associations de cultures. Les analyses de sol dans les champs cultivés et en jachère montrent une teneur moyenne en matière organique élevée (environ 15%) et un pH favorable à la culture du riz. Cependant, les teneurs en azote, phosphore et potassium sont jugées faibles et insuffisantes pour une production optimale. Les agriculteurs cultivent généralement leurs parcelles dans le sens des pentes, pratique qui favorise malheureusement l'érosion hydrique. Durant la rotation des cultures, ils ont recours à une technique de travail réduit du sol, particulièrement pour les cultures précoces. Cette méthode leur permet de favoriser le démarrage de la croissance végétale avant le déficit pluviométrique. En plus de ces techniques, ils utilisent de la fumure organique et du NPK (engrais minéral), et certains effectuent des traitements phytosanitaires pour protéger leurs cultures. Les principales cultures pratiquées dans le district de Koolo-hindé sont le riz, l'arachide, le fonio, le mil et le manioc.

4. DISCUSSION

4.1 Caractéristiques et dynamique des systèmes de riziculture de coteaux et de montagnes

Les résultats de cette étude révèlent que la préfecture de Dabola bénéficie d'une organisation sociale agricole structurée en groupements paysans, favorisant la mutualisation des moyens de production, l'accès aux intrants agricoles et la préservation de l'environnement. Cette structuration collective constitue un atout majeur pour la mise en œuvre de pratiques agricoles améliorées et durables. La riziculture sur coteaux demeure le système dominant dans la zone d'étude, cette prédominance s'expliquant principalement par la topographie accidentée de la région et par la richesse relative en matière organique des sols de coteaux, issue de l'accumulation de matériaux érodés des versants supérieurs. L'agriculture pratiquée à Dabola conserve un caractère traditionnel et extensif, à l'instar de nombreux systèmes agricoles en Afrique de l'Ouest. Les agriculteurs utilisent principalement des outils rudimentaires (daba, coupe-coupe, hache) et, dans une moindre mesure, la traction animale. Ce résultat corrobore les observations de (Bouyer et al., 2021), qui affirment que les systèmes de production en Haute Guinée reposent sur une agriculture extensive et itinérante manuelle avec des outils aratoires traditionnels, caractérisée par le système défriche-brûlis et la jachère comme principal mode de restauration de la fertilité.

Les activités agricoles s'organisent selon un itinéraire technique bien défini : défrichement précoce des parcelles, mise en place de haies protectrices (vives et mortes) pour prévenir la divagation du cheptel, rotation et association culturales pour optimiser l'utilisation des parcelles disponibles. Cependant, les riziculteurs font face à de multiples contraintes : présence d'insectes nuisibles, pauvreté intrinsèque des sols, difficultés d'acquisition des intrants agricoles, accès limité au crédit pour les producteurs isolés, enherbement rapide des parcelles, et insuffisance de matériel agricole moderne (charrues, herses). Ces contraintes limitent significativement la productivité des systèmes rizicoles et nécessitent des interventions ciblées pour leur amélioration.

La persistance du défriche-brûlis, pratiqué par 83,3% des riziculteurs, s'inscrit dans une rationalité économique et agronomique : rendements élevés la première année post-défrichement (justification avancée par 80% des enquêtés) et facilité relative des travaux champêtres (15%). Toutefois, cette pratique, bien que localement avantageuse à court terme, contribue à la dégradation progressive de la fertilité des sols et à la perte de matière organique par minéralisation accélérée, compromettant ainsi la durabilité des systèmes de production.

4.2 Perceptions et stratégies d'adaptation face au changement climatique

Les résultats confirment que l'ensemble des riziculteurs (100%) perçoivent clairement les manifestations du changement climatique, principalement à travers la perturbation du régime pluviométrique, la baisse des rendements, le déficit hydrique, la mauvaise répartition des saisons, et le tarissement des ressources en eau. Cette perception unanime témoigne de l'impact tangible du changement climatique sur les moyens de subsistance des communautés rurales dans la Haute Vallée du Niger.

Ces observations concordent avec les travaux récents sur le changement climatique en Afrique de l'Ouest. Une étude menée par (Boubacar et al., 2021) sur l'agriculture intelligente face au climat en Afrique de l'Ouest, notamment au Niger, révèle que les agriculteurs adoptent des variétés de cultures améliorées comme stratégie d'adaptation prioritaire face aux irrégularités pluviométriques, notamment les retards ou arrêts précoces des saisons des pluies. Cette approche est similaire aux pratiques observées dans la région d'Aguié au Niger, où les paysans utilisent des variétés améliorées pour anticiper les caprices pluviométriques. De même, (Tega et al., 2025) soulignent que la rotation des cultures, combinée à l'amélioration de la fertilité des sols et à la gestion optimisée du travail agricole, influence positivement les stratégies d'adaptation des petits exploitants agricoles. Cette pratique est couramment utilisée par les communautés rurales du Burkina Faso pour maintenir la fertilité des sols et minimiser les risques agronomiques et climatiques. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat souligne que la rapidité et l'intensité du changement climatique dépassent largement les capacités d'adaptation autonome des communautés rurales et risquent de compromettre leur résilience face aux aléas climatiques (Calvin et al., 2023). Cette observation renforce l'urgence de développer des stratégies d'adaptation contextualisées et d'accompagner les communautés dans leur mise en œuvre effective.

4.3 Indicateurs locaux et caractérisation scientifique de la fertilité des sols

4.3.1 Savoirs paysans et évaluation de la fertilité

Les riziculteurs de Dabola ont développé un système d'indicateurs empiriques pour évaluer la fertilité de leurs sols, prenant en compte la nature ferralitique, gravillonnaire, sablonneuse et argilo-limoneuse des sols. Les indicateurs de richesse incluent la présence de déchets organiques autour des arbustes (témoignant de l'activité biologique) et le rendement à l'hectare. Inversement, l'abondance de graviers dans les sols et le rabougrissement des plantes constituent des indicateurs de pauvreté édaphique. Ce système de connaissances locales corrobore les observations (Ananfack et al., 2023b) dans les Hautes Terres de l'Ouest du Cameroun, où les paysans évaluent la fertilité des sols à partir d'indices

visuels tels que la couleur sombre du sol, sa texture, sa structure, ainsi que sa capacité de rétention d'eau. Les agriculteurs camerounais considèrent également la végétation spontanée comme un indicateur biologique de fertilité. Ces observations empiriques coïncident remarquablement avec les analyses pédologiques scientifiques, confirmant la relation entre matière organique, porosité et rendement (Ananfack et al., 2023a ; Ananfack et al., 2023b). Cette convergence entre savoirs locaux et connaissances scientifiques constitue un atout majeur pour le développement d'approches participatives de gestion de la fertilité.

4.3.2 Matière organique : un potentiel sous-exploité

Les analyses physico-chimiques révèlent une teneur élevée en matière organique (14,2 à 15,5%) dans tous les sols analysés, qu'ils soient cultivés ou en jachère. Selon (Kpemoua et al., 2024), la matière organique joue un rôle fondamental dans le maintien de sols vivants et productifs à long terme. Un taux élevé de matière organique favorise le développement des micro-organismes et de la faune du sol, lesquels contribuent à la mise à disposition des éléments minéraux pour les plantes par minéralisation de cette matière organique. La teneur élevée en matière organique observée dans les sols de Dabola constitue donc un indicateur positif et un potentiel agronomique important. Cette richesse en matière organique s'explique par plusieurs facteurs : l'intégration de légumineuses fixatrices d'azote (niébé, haricot) dans les rotations culturales, l'association avec des cultures maraîchères et céréalières (maïs, riz, arachide), l'apport de fumure organique (bouses de vaches issues du parcage des animaux), et la restitution partielle des résidus de récolte (paille) dans les champs. Dans les parcelles en jachère, la couverture végétale permanente réduit les pertes d'éléments nutritifs par ruissellement, maintient une structure du sol favorable et favorise une bonne infiltration de l'eau.

4.3.3 Carences minérales : contrainte majeure à la productivité

Malgré la richesse en matière organique, les analyses révèlent des carences sévères en éléments nutritifs majeurs : azote (0,05-0,08% contre un seuil optimal de >0,5%), phosphore (11,8-15,4 ppm contre un seuil de >30 ppm), et potassium (3,5-4,9 mg/100g contre un seuil de >12 mg/100g). Ces déficiences nutritionnelles constituent une contrainte majeure à l'optimisation des rendements rizicoles. Une étude menée par(Anas et al., 2020) examine le devenir de l'azote dans les systèmes agricoles et environnementaux. Les auteurs soulignent que la carence en azote peut résulter de multiples facteurs : utilisation insuffisante d'engrais azotés, lessivage des nitrates, faible nodulation des légumineuses, et conditions environnementales défavorables (sécheresse, températures basses) retardant la minéralisation de la matière organique. Les conditions de sécheresse observées dans la zone d'étude constituent également un facteur limitant pour l'assimilation du potassium par les plantes.

Ces résultats convergent avec ceux (Ouedraogo et al., 2022), qui ont évalué la fertilité chimique des sols rizicoles dans la région de Gourou au Burkina Faso. Les analyses ont révélé des teneurs faibles en azote (0,043%) dans tous les types de sols et des valeurs en phosphore assimilable inférieures au seuil de 30 ppm, indiquant des carences généralisées en ces éléments. La similitude entre ces résultats et ceux de notre étude suggère que le déficit en phosphore et en azote constitue une problématique régionale en Afrique de l'Ouest, nécessitant des interventions à grande échelle. Le Service National des Sols (SENASOL), 2021) avait également mis en évidence des déficits en azote et en phosphore dans la Haute Vallée du Niger à Dabola, confirmant ainsi nos observations. Ces carences nutritionnelles expliquent largement la baisse des rendements observée par les agriculteurs et le développement non harmonieux des végétaux. Le phosphore, notamment, est essentiel pour le développement du système racinaire, la floraison et la fructification des plantes ; sa carence compromet donc significativement la productivité des cultures.

4.4 Effets des pratiques culturales sur la dynamique de la fertilité

4.4.1 Rotation culturale et association de cultures

Les pratiques de rotation et d'association culturales, adoptées par l'ensemble des agriculteurs enquêtés (100%), présentent des effets bénéfiques multiples sur la fertilité des sols. La rotation culturale permet une régénération progressive des sols en diversifiant les prélèvements nutritionnels et en réduisant la pression parasitaire. L'introduction de légumineuses dans la rotation améliore la structure du sol, réduit la dépendance aux engrais azotés minéraux grâce à la fixation biologique de l'azote atmosphérique, et augmente les rendements des cultures subséquentes (Anas et al., 2020). Ces observations concordent avec les travaux de (Siziba et al., 2019), qui ont évalué l'impact de l'agriculture de conservation sur la productivité du maïs et la sécurité alimentaire des petits exploitants au Zimbabwe. Les résultats indiquent que l'adoption de pratiques de conservation, incluant la rotation culturale, a entraîné une augmentation significative des rendements du maïs, améliorant ainsi substantiellement la sécurité alimentaire des ménages ruraux.

4.4.2 Travail réduit du sol et techniques de conservation

Le travail réduit du sol, adopté par une proportion significative d'agriculteurs pour les cultures précoces, constitue une pratique agronomiquement pertinente pour la conservation de la fertilité. Cette technique présente plusieurs avantages : réduction de la perturbation de la structure du sol, maintien d'une couverture végétale protectrice, amélioration de la capacité de rétention en eau, et réduction de l'érosion hydrique. (Thierfelder et al., 2015) ont examiné les effets à long

terme de l'agriculture de conservation sur le rendement du maïs dans la zone communale de Zimuto, au Zimbabwe. Les résultats démontrent que les pratiques d'agriculture de conservation, telles que le travail minimal du sol, favorisent la présence de résidus de culture à la surface du sol, protégeant ainsi contre l'érosion en réduisant le ruissellement et en augmentant la capacité de rétention en eau. Cette conservation de l'humidité s'avère particulièrement cruciale dans le contexte de déficit pluviométrique observé dans la zone d'étude.

De manière similaire, Basavalingaiah et al., (2020) ont comparé les rendements du riz entre le semis direct en couverture végétale et le labour traditionnel dans l'État du Karnataka, en Inde. Les résultats montrent que le semis direct en couverture végétale permet d'obtenir des rendements supérieurs tout en réduisant significativement les besoins en eau et en main-d'œuvre. Cette approche présente donc un intérêt particulier pour les petits exploitants confrontés à des contraintes de main-d'œuvre et à la variabilité pluviométrique. Sawadogo et al.,(2023) ont évalué les effets de l'agriculture de conservation sur le rendement du sorgho dans la zone agroécologique soudanienne du Burkina Faso. Les résultats révèlent que l'adoption de pratiques conservatrices a conduit à une augmentation significative des rendements du sorgho, variant de 9,4 à 41,6% selon les pratiques spécifiques mises en œuvre. Ces résultats renforcent l'importance de promouvoir les techniques d'agriculture de conservation dans les systèmes agricoles ouest-africains.

4.4.3 Limites des pratiques actuelles

Malgré les aspects positifs identifiés, plusieurs pratiques observées présentent des limites importantes. La culture dans le sens des pentes, pratique courante à Koolo-hindé, favorise l'érosion hydrique et le lessivage des éléments nutritifs. L'utilisation limitée d'engrais chimiques (41,7% des agriculteurs), bien que justifiée par des contraintes économiques, ne permet pas de compenser les carences nutritionnelles identifiées. Le brûlis, pratiqué par 83,3% des riziculteurs, entraîne des pertes importantes de matière organique et de nutriments par volatilisation, compromettant la durabilité à long terme des systèmes de production.

Limites de l'étude et perspectives de recherche

Cette étude présente plusieurs limitations qu'il convient de reconnaître. L'échelle spatiale restreinte de l'investigation (deux zones agroécologiques) limite la généralisabilité des résultats à l'ensemble de la Haute Vallée du Niger ou à d'autres contextes similaires. L'analyse physico-chimique des sols, bien que révélatrice, n'a pas intégré certains paramètres importants tels que la granulométrie détaillée, les propriétés biologiques du sol (biomasse microbienne, activité enzymatique), et les paramètres climatiques à fine échelle temporelle (température, évapotranspiration). L'absence d'un suivi pluriannuel des parcelles ne permet pas d'évaluer l'évolution temporelle de la fertilité en fonction des pratiques agricoles.

Des recherches complémentaires sont nécessaires pour : étendre l'étude à une échelle géographique plus large pour améliorer la représentativité des résultats ; intégrer des analyses granulométriques et biologiques pour une caractérisation plus complète de la fertilité ; conduire un suivi longitudinal des parcelles pour évaluer l'évolution temporelle de la fertilité ; évaluer expérimentalement l'efficacité de différentes doses et combinaisons d'engrais organiques et minéraux ; étudier l'impact économique et social de l'adoption de pratiques améliorées de gestion de la fertilité ; et développer des modèles de simulation pour prédire l'évolution de la fertilité des sols sous différents scénarios climatiques et de gestion.

5. CONCLUSION

Principaux résultats et implications

Cette étude apporte des preuves robustes que les sols rizicultivables de coteaux et de montagnes dans la Haute Vallée du Niger à Dabola, malgré une teneur élevée en matière organique (15%), présentent des carences sévères et généralisées en éléments nutritifs essentiels : l'azote (0,05-0,08% vs seuil optimal >0,5%), le phosphore (12-15 ppm vs >30 ppm), et le potassium (4-5 mg/100g vs >12 mg/100g). Ces déficiences nutritionnelles, couplées aux effets du changement climatique perçus par 100% des agriculteurs enquêtés, compromettent substantiellement la productivité agricole et menacent la sécurité alimentaire de plus de 193 716 habitants de la préfecture de Dabola. Nos analyses démontrent que les pratiques paysannes actuelles présentent des effets contrastés sur la fertilité des sols. Si la rotation culturale intégrant des légumineuses et le travail réduit du sol contribuent positivement au maintien de la matière organique et à la réduction de l'érosion, la persistance du système défriche-brûlis (pratiqué par 83,3% des riziculteurs) et la culture dans le sens des pentes accélèrent la dégradation des sols. Le travail réduit du sol émerge comme la pratique la plus prometteuse pour optimiser les rendements tout en préservant la structure et la fertilité des sols. Cette recherche établit, pour la première fois dans la Haute Vallée du Niger, une caractérisation quantitative des carences nutritionnelles des sols rizicoles et identifie les pratiques agricoles associées au maintien ou à la dégradation de la fertilité. Ces données constituent une base scientifique indispensable pour la formulation de recommandations de fertilisation équilibrées et spécifiques au contexte agroécologique local.

Implications pour les politiques publiques et les interventions

La convergence entre les savoirs paysans et les analyses scientifiques observée dans cette étude plaide en faveur d'une approche participative dans la conception et la mise en œuvre de stratégies d'amélioration de la fertilité des sols. Les décideurs politiques et les acteurs du développement rural doivent prioriser quatre axes d'intervention stratégiques : Premièrement, l'établissement d'un système de subvention ciblée des intrants agricoles (engrais organiques et minéraux) pour les petits exploitants, en mettant l'accent sur les formulations adaptées aux carences spécifiques identifiées (azote, phosphore, potassium). Cette intervention pourrait potentiellement augmenter les rendements de 30-50% selon les données comparatives disponibles en Afrique de l'Ouest (Bamogo et al., 2025; Ouedraogo et al., 2022). Deuxièmement, le développement à grande échelle de programmes de formation et d'accompagnement technique en gestion intégrée de la fertilité des sols, privilégiant les approches champs-écoles paysans qui ont démontré leur efficacité dans des contextes similaires. Ces programmes devraient promouvoir spécifiquement le travail réduit du sol, l'association céréales-légumineuses, l'agroforesterie, et les aménagements anti-érosifs.

Troisièmement, l'investissement dans des infrastructures de gestion de l'eau (retenues collinaires, systèmes d'irrigation modestes) pour atténuer les effets du déficit hydrique exacerbé par le changement climatique. Le tarissement de neuf marigots et de dix puits dans le seul district de Koolo-hindé illustre l'urgence de cette intervention. Quatrièmement, le renforcement institutionnel des groupements paysans existants (qui organisent déjà 90% des riziculteurs enquêtés) pour faciliter l'accès collectif aux intrants, aux équipements agricoles, et au crédit rural.

Appel à l'action

La dégradation de la fertilité des sols constitue une menace silencieuse mais critique pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne. Dans la Haute Vallée du Niger à Dabola, cette menace est amplifiée par les effets du changement climatique, créant une urgence d'agir pour préserver la capacité productive des sols et assurer la résilience des communautés rurales.

Les preuves présentées dans cette étude démontrent qu'une amélioration substantielle de la fertilité des sols et des rendements agricoles est techniquement réalisable à travers l'adoption de pratiques intégrées combinant savoirs locaux et innovations agronomiques. Toutefois, la réalisation de ce potentiel nécessite un engagement politique fort, des investissements publics ciblés, et une approche participative impliquant véritablement les agriculteurs dans la co-construction des solutions.

L'enjeu dépasse largement les frontières de Dabola : avec plus de 65% de la population africaine dépendante de l'agriculture pour sa subsistance et 40% des sols du continent déjà dégradés (FAO, 2023), la restauration et le maintien de la fertilité des sols constituent un impératif continental pour atteindre les Objectifs de Développement Durable, particulièrement l'élimination de la faim (ODD 2) et l'action climatique (ODD 13). Nous appelons les gouvernements, les organisations internationales, les institutions de recherche et les organisations de la société civile à intensifier leurs efforts pour soutenir les petits exploitants agricoles dans l'adoption de pratiques durables de gestion de la fertilité des sols. L'investissement dans la santé des sols aujourd'hui est un investissement dans la sécurité alimentaire, la résilience climatique et la prospérité économique de demain.

Reconnaissance : La réalisation de cette recherche a été rendue possible grâce à la collaboration et au soutien de plusieurs personnes qu'il convient de remercier. Les remerciements vont à l'endroit du Directeur Général du CERE, Feu PR. Amirou DIALLO, PR Alpha Issaga Pallé DIALLO, Directeur Général Adjoint du CÉRE, Madame Fatoumata Binta Sombily DIALLO, co-directrice de mémoire et Enseignante-Chercheure au CÉRE, l'ensemble du personnel scientifique et d'appui du CÉRE, les autorités préfecturales de Dabola ainsi que les riziculteurs du secteur de Koumaréla et du District de Koolo-hindé.

6. RÉFÉRENCES

Akinseye, F. M., Zagre, I., Faye, A., Joseph, J. E., Worou, O. N., & Whitbread, A. M. (2024). Exploring adaptation strategies for smallholder farmers in dryland farming systems and impact on pearl millet production under climate change in West Africa. *Frontiers in Agronomy*, *6*, 1428630. https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1428630

Ananfack, G. R. K., Temgoua, E., & Tientcheu, M. L. A. (2023a). Farmers' local knowledge of soil fertility in bamboo plantations in the Western Highlands, Cameroon. *Advances in Bamboo Science*, *4*, 100031. https://doi.org/10.1016/j.bamboo.2023.100031

Ananfack, G. R. K., Temgoua, E., & Tientcheu, M. L. A. (2023b). Farmers' local knowledge of soil fertility in bamboo plantations in the Western Highlands, Cameroon. *Advances in Bamboo Science*, *4*, 100031. https://doi.org/10.1016/j.bamboo.2023.100031

Anas, M., Liao, F., Verma, K. K., Sarwar, M. A., Mahmood, A., Chen, Z.-L., Li, Q., Zeng, X.-P., Liu, Y., & Li, Y.-R. (2020). Fate of nitrogen in agriculture and environment : Agronomic, eco-physiological and molecular approaches to improve nitrogen use efficiency. *Biological Research*, *53*(1), 47. https://doi.org/10.1186/s40659-020-00312-4

Bamogo, A., Lankoande, F. Y., Koulibaly, B., & Traore, M. (2025). Effets des pratiques paysannes de fertilisation sur la rentabilité de la production de maïs dans la zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE 26(4) (2025) 46 - 58*. http://www.afriquescience.net

Basavalingaiah, K., Ramesha, Y. M., Paramesh, V., Rajanna, G. A., Jat, S. L., Dhar Misra, S., Kumar Gaddi, A., Girisha, H. C., Yogesh, G. S., Raveesha, S., Roopa, T. K., Shashidhar, K. S., Kumar, B., El-Ansary, D. O., & Elansary, H. O. (2020). Energy Budgeting, Data Envelopment Analysis and Greenhouse Gas Emission from Rice Production System : A Case Study from Puddled Transplanted Rice and Direct-Seeded Rice System of Karnataka, India. *Sustainability*, *12*(16), 6439. https://doi.org/10.3390/su12166439

Bastien, S. (2007). *Observation participante ou participation observante ? Usages et justification de la notion de participation observante en sciences sociales dans recherches qualitatives. 27 (1).*

Bello, L. O., Awotide, B. A., & Sakurai, T. (2024). Climate change adaptation and smallholder farmers welfare : Empirical evidence from the Sahelian Region of West Africa. *Land Use Policy*, *142*, 107181. . https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107181

Boubacar, S., Razinatou, Y. A., & Mahamadou, I. S. (2021). *PERCEPTIONS PAYSANNES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET STRATEGIES D'ADAPTATION EMPLOYEES*.

Bouyer, O., Béavogui, S., Belchi, P., Koundouno, J., & Kpogomou, M. (2021). *Manuel opérationnel d'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les projets agricoles en République de Guinée*. Agence française de développement (AFD). https://www.salvaterra.fr/wp-content/uploads/2022/04/3224-Rapport-3224-Guinee-AFD-Adaptation-au-CC-en-HG-Manuel-ada-agri-2021.pdf

Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., … Péan, C. (2023). *IPCC, 2023 : Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.* (First). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Camara, M., Camara, A., Haba, O., Bah, D., Kourouma, K., & Camara, M. S. (2022). *SCENARIOS ET STRATEGIE D'ENGAGEMENT DES ACTEURS DES SECTEURS DE L'AGRICULTURE, DE L'EXPLOITATION FORESTIERE ET DES MINES POUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE EN REPUBLIQUE DE GUINEE*. UICN.

Chesneau, C. (2022). *Introduction aux techniques d'enquête*. https://chesneau.users.lmno.cnrs.fr/

Diallo, I. D., Tilioua, A., Darraz, C., Alali, A., & Sidibe, D. (2023). Study and analysis of seasonal soil degradation in Lower Guinea and Forest Guinea. *Results in Engineering*, *19*, 101381. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101381

Diop, S. B., Ekolu, J., Tramblay, Y., Dieppois, B., Grimaldi, S., Bodian, A., Blanchet, J., Rameshwaran, P., Salamon, P., & Sultan, B. (2025). Climate change impacts on floods in West Africa : New insight from two large-scale hydrological models. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *25*(9), 3161-3184. https://doi.org/10.5194/nhess-25-3161-2025

Dugué, P., Andrieu, N., & Bakker, T. (2024). Pour une gestion durable des sols en Afrique subsaharienne. *Cahiers Agricultures*, *33*, 6. https://doi.org/10.1051/cagri/2024002

FAO. (2022). *Rapport de la Consultation d'experts sur les directives d'application volontaire relatives au transbordement*. FAO. https://doi.org/10.4060/cb7783fr

FAO. (2023). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023*. FAO. https://doi.org/10.4060/cc8166en

FIDA. (2022). *Projet visant l'agriculture familiale, la résilience et les marchés en Haute et Moyenne Guinée* (6049-GN; p. 68). FIDA.

Giroux, S. (2002). *Méhodologie des sciences humaines : La recherche en action.* Université du Québec.

Hach Company. (1997). *DR/2010 Spectrophotomètre ; Méthodes d'analyse*. Américain Public Heath Association.

Kpemoua, T. P. I., Barré, P., Houot, S., Baudin, F., Plessis, C., & Chenu, C. (2024). What is the stability of additional organic carbon stored thanks to alternative cropping systems and organic waste product application ? A multi-method evaluation. *SOIL*, *10*(2), 533-549. . https://doi.org/10.5194/soil-10-533-2024

Ouedraogo, J., Kpierouhib, C. K., Pouya, M. B., Youl, S., & Serme, I. (2022). *Diagnostic de la fertilité chimique des principaux sols rizicoles de la Vallée du Sourou au Burkina Faso*. *38*(2). https://doi.org/10.4314/ijbcs.v38i2

Rey, P., & Rétif, M. (2017). Le mythe de l'autosuffisance en riz en Guinée. Le paradoxe des politiques face aux stratégies locales. *Cahiers d'Outre-Mer*, *LXX*(275), 93-114. https://doi.org/10.4000/com.7866

Sawadogo, D., Matsumura, I., Yasunobu, K., Fernandez, C., & Baya, A. E. (2023). Evaluation of the Effect of Stone Lines and Microdosing Adoption on Sorghum Yield and Income : A Case of Smallholder Farmers in Burkina Faso. *Journal of Agricultural Science*, *15*(6), 41. https://doi.org/10.5539/jas.v15n6p41

SENASOL). (2021). Rapport annuel du Service National du Sol (SENASOL). *Ministère de l'Agriculture*.

Siziba, S., Nyikahadzoi, K., & Makate, C. (2019). *Impact of conservation agriculture on maize yield and food security : Evidence from smallholder farmers in Zimbabwe*. *14*(2). https://doi.org/10.1080/03031853.2019.1586270

Tall, M., Sylla, M. B., Dajuma, A., Almazroui, M., Houteta, D. K., Klutse, N. A. B., Dosio, A., Lennard, C., Driouech, F., Diedhiou, A., & Giorgi, F. (2023). Drought variability, changes and hot spots across the African continent during the historical period (1928–2017). *International Journal of Climatology*, *43*(16), 7795-7818. https://doi.org/10.1002/joc.8310

Tega, Y., Ndah, H. T., Compaoré-Sawadogo, E., Dipama, J.-M., & Schuler, J. (2025). Évolution des pratiques agricoles endogènes dans les communes rurales du nord du Burkina Faso. *Cahiers Agricultures*, *34*, 6. https://doi.org/10.1051/cagri/2024031

Thierfelder, C., Bunderson, W., & Mupangwa, W. (2015). Evidence and Lessons Learned from Long-Term On-Farm Research on Conservation Agriculture Systems in Communities in Malawi and Zimbabwe. *Environments*, *2*(3), 317-337. https://doi.org/10.3390/environments2030317Yombouno, A., & Bah, S. (2012). *RAPPORT SYNTHESE ETUDE DE LA FILIERE RIZ EN GUINEE (2000-2012)*.

How to cite this article: Fatoumata Binta Sombily, Diallo, Massa Gouo Sakouvogui, Thierno Boubacar BAH, and Alpha Issaga Pallé, Diallo. ÉVALUATION DES EFFETS DES PRATIQUES AGRICOLES LOCALES SUR LA FERTILITE DES SOLS EN RIZICULTURE PLUVIALE DE COTEAUX ET DE MONTAGNES DANS LA HAUTE VALLEE DU NIGER (DABOLA, GUINEE). *Am. J. innov. res. appl. sci*. 2025; 5(21): 1-14. DOI: 10.5281/zenodo.17536327

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/