

Journal of Agriculture Policy (JAP)

**Les Perceptions Des Riziculteurs Sur Les Contraintes De Rendement Du
Riz Dans Les Conditions Agro-Ecologiques Des Périmètres Irrigués
Insécurisés De La Plaine De La Ruzizi.**



**CARI
Journals**

Les Perceptions Des Riziculteurs Sur Les Contraintes De Rendement Du Riz Dans Les Conditions Agro-Ecologiques Des Périmètres Irrigués Insécurisés De La Plaine De La Ruzizi.

¹Bienvenu Imani Kamaguru, ²Antoine Mumba Djamba, ³Amand Mbuya Kankolongo,

 ^{4*}Martin Nyongolo Luwawa

¹Institut Supérieur de Développement Rural d'Uvira (ISDR-Uvira)

²Université Pédagogique Nationale (UPN)

³Université Pédagogique Nationale (UPN)

⁴Institut Supérieur de Développement Rural d'Uvira (ISDR-Uvira)

<https://orcid/0009-0002-4703-1667>

RESUME

Objectifs : La riziculture dans la plaine de la Ruzizi est un pilier économique essentiel, mais elle fait face à de nombreux défis, notamment l'insécurité persistante dans les périmètres irrigués. L'objectif de l'étude est d'analyser les perceptions des riziculteurs sur les défis entravant les rendements du riz dans la plaine de la Ruzizi.

Méthodologie : La Méthodologie mobilisée est l'échantillonnage probabiliste : l'échantillonnage aléatoire simple impliquant 196 riziculteurs répartis dans trois périmètres irrigués stratégiques (Luberizi, Sange et Kiliba).

Résultats : Cette étude met en évidence une pléthore de contraintes majeures qui asphyxient les efforts des riziculteurs : le déficit d'accès au crédit, l'insécurité persistante caractérisée par des enlèvements et des violences, le repiquage tardif, forte densité par poquet, sarclage tardif, la prolifération des adventices, des maladies et ravageurs, la dégradation des infrastructures d'irrigation, le manque d'accès aux intrants agricoles de qualité et l'utilisation de variétés de riz moins résistantes nuisent le rendement du riz. Les répercussions socio-économiques de l'insécurité dans ces périmètres irrigués : une diminution significative des revenus, une migration forcée des riziculteurs, ainsi qu'une perturbation des cycles de production qui fragilise les structures socio-culturelles et génère des tensions intercommunautaires.

Recommandations : Pour améliorer le rendement du riz, il est essentiel de se concentrer sur deux aspects clés : la pacification des périmètres irrigués et la modernisation des pratiques agricoles, avec une attention particulière sur la promotion du développement durable de la riziculture afin de renforcer la résilience des communautés locales.

Mots-clés : *Perception, Contraintes, Rendement, Insecurite, Perimetres Irrigues.*

ABSTRACT

Purpose: The rice cultivation in the Ruzizi plain is an essential economic pillar, but it faces numerous challenges, particularly persistent insecurity in the irrigated areas. The objective of the study is to analyze the perceptions of rice farmers regarding the challenges hindering rice yields in the Ruzizi plain.

Methodology: The methodology employed is probabilistic sampling, specifically simple random sampling, involving 196 rice farmers distributed across three strategic irrigated areas (Luberizi, Sange, and Kiliba).

Findings: This study highlights a plethora of major constraints that suffocate the efforts of rice farmers. Among these constraints, we can mention the lack of access to credit, persistent insecurity characterized by kidnappings and violence, archaic agricultural practices (such as late transplanting and high density per hill), proliferation of weeds, plant diseases, and pests, degradation of irrigation infrastructure, lack of access to quality agricultural inputs, and the use of less resistant rice varieties, all of which negatively impact rice yields. The socio-economic repercussions of insecurity in these irrigated areas are manifested by a significant decrease in agricultural and economic incomes, forced migration of rice farmers to safer areas, as well as disruption of production cycles, which weakens socio-cultural structures and generates intercommunity tensions.

Unique Contribution to Theory, Practice and Policy: Improving rice yields would require the pacification of irrigated areas, modernization of agricultural practices, and promoting sustainable development in rice cultivation to enhance the resilience of local communities.

Keywords: *Lenses, Hurdles, Productivity, Unpredictability, Water-Dependent Regions.*

INTRODUCTION

La culture du riz (*Oryza sativa* L.) en Afrique est confrontée à d'importants défis, notamment le stress hydrique qui entraîne l'acidification et l'hyper-salinisation des rizières. La situation rizicole en Afrique subsaharienne continue de se détériorer, malgré les efforts déployés au niveau régional et local pour son amélioration. La production locale peine à répondre à la demande croissante, conduisant à une dépendance croissante à l'importation des denrées alimentaires (Guindo *et al.*, 2019 ; Sarr *et al.*, 2021 ; Bi *et al.*, 2012).

Les méthodes de production agricole largement employées par la plupart des paysans africains sont considérées comme étant d'un caractère archaïque. La production des cultures vivrières est fortement entravée par une dégradation continue des sols, une détérioration du matériel végétal et un manque criant de diffusion de technologies innovantes prenant également en compte l'adaptation aux changements climatiques (SSADR, 2010 ; Sanou *et al.*, 2026 ; Silvie *et al.*, 2013).

La paupérisation croissante de la population rurale et la faible productivité des intrants agricoles, notamment les semences traditionnelles, comptent parmi les principales causes de l'aggravation de l'insécurité alimentaire touchant des milliers de personnes en République Démocratique du Congo (RDC). En plus, les conflits armés et les troubles civils ont profondément marqué la dynamique agricole mondiale, exacerbant la crise alimentaire et la précarité des ressources depuis les années 90. Les pertes économiques et les perturbations de l'approvisionnement alimentaire induites par ces conflits sont souvent dévastatrices (Bangata *et al.*, 2013 ; Awoutcha *et al.*, 2023).

La République Démocratique du Congo dispose d'un potentiel considérable dans le domaine de la riziculture ; mais, la riziculture aquatique est pratiquée plus à petite échelle à Kinshasa et dans la plaine de la Ruzizi et demeure principalement entre les mains des petits riziculteurs, exploitant en moyenne 0,20 ha en riziculture irriguée, avec des rendements respectifs de 1 tonne et de 3 tonnes de paddy par hectare. La plaine de la Ruzizi (Province du Sud-Kivu), nichée au cœur d'une région aux conditions agro-écologiques propices, constitue un bastion de périmètres irrigués essentiels à la production de riz. Pourtant, malgré cette richesse naturelle, les riziculteurs de cette région font face à des rendements notoirement bas, se situant entre 0,8 et 1,5 tonne par hectare en moyenne. Cette réalité pose un défi crucial à la fois pour la sécurité alimentaire et le développement économique local (MinAgri, 2016 ; Bucekuderhwa, 2005 ; Furaha, 2015).

Malgré les initiatives mises en place par des organisations dédiées au développement du secteur rizicole dans la plaine de la Ruzizi, les rendements demeurent en deçà des attentes, ce qui représente un défi majeur pour la subsistance des riziculteurs locaux. Les revenus générés par la riziculture sont souvent insuffisants pour couvrir les coûts d'investissement et répondre aux besoins fondamentaux des ménages, ce qui aggrave leur précarité financière. Cette contrainte financière pousse de nombreux riziculteurs de la région à renoncer à l'acquisition d'intrants de qualité, les contraignant ainsi à se tourner vers des pratiques rizicoles traditionnelles. En conséquence, certains abandonnent la riziculture au profit d'autres cultures vivrières, tandis que

d'autres optent pour l'exode rural. De plus, cette problématique est aggravée par le risque persistant d'enlèvement par des groupes armés, tant locaux qu'étrangers, qui sévissent dans ces périmètres irrigués. Cette menace non seulement compromet la sécurité des individus, mais également la stabilité économique de l'ensemble de la région (MinAgri, 2016 ; Furaha, 2017 ; Imani, 2023).

Les rendements demeurent si bas, surtout lorsqu'on les compare à ceux des pays voisins comme le Burundi et le Rwanda, qui bénéficient de conditions similaires mais affichent des rendements nettement supérieurs, atteignant en moyenne entre 3 et 5 tonnes par hectare. Dans cette sous-région, tout comme ailleurs, la riziculture se heurte à une série d'entraves qui limitent l'expression des potentialités génétiques des variétés cultivées. Face à cette complexité, il devient impératif de pénétrer au cœur des contraintes perçues par les riziculteurs opérant dans les périmètres irrigués insécurisés de la plaine de la Ruzizi. Cette étude explore les perceptions des riziculteurs de la plaine de la Ruzizi quant aux facteurs économiques, techniques, environnementaux, sociodémographiques et sécuritaires qui entravent la productivité du riz dans cette région.

MILIEU

Contexte de la plaine de la Ruzizi

L'étude a été menée au sein de la vaste étendue de la plaine de la Ruzizi, un territoire englobant 1750 km², partagé entre trois pays adjacents : le Rwanda, la République Démocratique du Congo et le Burundi. Cette région, déployée à une altitude moyenne de 836 mètres au-dessus du niveau de la mer, s'étend sur une ampleur géographique, se déployant entre 29°09'55,4'' de longitude Est et 02°51'59,1'' de latitude Sud, jusqu'à 29°02'11,0'' de longitude Est au Nord. En République Démocratique du Congo, elle occupe une superficie d'approximativement 80 000 hectares (Cinyabuguma *et al.*, 2021; Bagula *et al.*, 2013).

Classée en zone tropicale Aw1-3 selon Köppen Wladimir, des localités comme Luvungi, Luberizi, Sange, Runingu, Kiliba Uvira connaissent des précipitations annuelles de 1600 mm et une température moyenne de 24°C. La saison sèche, de mai à octobre, est caractérisée par des orages sporadiques, tandis que la saison humide s'étend de novembre à mai. Les températures annuelles oscillent entre 17°C et 30°C, avec des extrêmes en fin de saison sèche. La géographie semi-aride de la plaine de la Ruzizi se traduit par des précipitations mensuelles souvent inférieures à 50 mm pendant les mois de juin à septembre, posant des défis pour l'agriculture. Grâce à sa géologie diversifiée, la région, offre un substrat idéal pour une variété de cultures telles que le riz, le maïs, l'arachide, le haricot et la tomate. La vallée de la Ruzizi enregistre une pluviométrie variant de 800 à 1200 mm par an, avec des sols principalement sableux et limono-sableux, caractérisant un écosystème complexe où les interactions entre le climat, la géographie et la géologie façonnent les pratiques agricoles et l'environnement local (Ilunga & Alexandre, 1982; Havyarimana *et al.*, 2013 ; Rushigira, 2017 ; Byavu *et al.*, 2000).

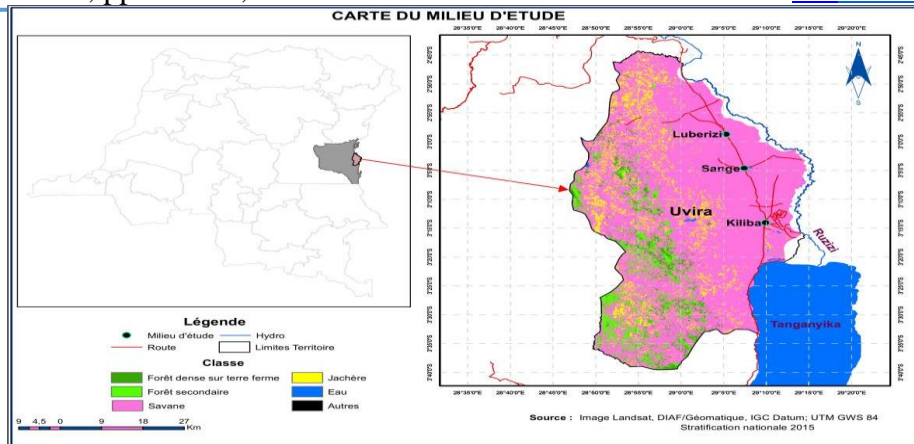


Figure 1: Carte de la plaine de la Ruzizi avec la localisation des périmètres irrigués de Kiliba, Sange et Luberizi.

MATERIELS ET METHODES

a. Matériels

Pour la collecte de données sur le terrain, l'intégration judicieuse de l'application Kobocollect et du questionnaire a ainsi constitué un dispositif robuste et complémentaire, permettant une collecte exhaustive et détaillée des données nécessaires à l'exploration approfondie des différentes dimensions de la riziculture dans la région étudiée.

b. Méthodes d'échantillonnage et collecte des données

Pour conduire cette étude de manière rigoureuse, nous avons adopté une méthode d'échantillonnage probabiliste, précisément l'échantillonnage aléatoire simple. Cette méthodologie s'est déployée en deux étapes essentielles : une phase exploratoire initiale, suivie de près par la phase d'enquête proprement dite. La première phase été cruciale pour établir des contacts avec les responsables des périmètres irrigués, notamment l'Inspecteur territorial de l'agriculture, pêche et élevage et les chefs de périmètres irrigués et des blocs. Elle nous a non seulement permis de revoir en profondeur le questionnaire, mais aussi d'établir un répertoire exhaustif des périmètres rizicoles et des ménages rizicoles. Un échantillon représentatif de 196 riziculteurs a été minutieusement sélectionné, avec une répartition précise dans trois périmètres irrigués : 83 enquêtés dans le périmètre de Kiliba, 63 dans celui de Sange et 50 dans celui de Luberizi. Ces trois périmètres irrigués sur huit ont été choisis avec soin, en tenant compte de critères rigoureux tels que la sécurité, l'activité rizicole établie, ainsi que l'introduction proactive des technologies innovantes et intrants par plusieurs organisations et institutions. La détermination de la taille de l'échantillon a suivi une méthodologie robuste, basée sur la formule préconisée par Lwanga et Lemeshow (1991), comme validée dans des recherches antérieures telles que celle menée par Ndjaji *et al.* (2019).

$$n = \frac{Z^2 \times P \times (1-P)}{d^2} ; \text{ si } p = 0,5 \text{ alors } n = \frac{Z^2}{4d^2}$$

Le niveau de confiance, représenté par Z dans la loi normale centrée réduite, est établi à 1,96 pour un niveau de confiance de 95 %. La proportion estimée, notée P, est fixée à 0,5 en l'absence de données préalables. Quant à la marge d'erreur tolérée, elle est définie à 0,07.

Ainsi, le calcul de la taille de l'échantillon s'énonce comme suit :

$$n = (1,96)^2 \cdot 0,5 (1 - 0,5)/(0,07)^2 = \mathbf{196}$$
 riziculteurs ou ménages à enquêter.

La collecte des données pour cette étude s'est effectuée à travers une enquête combinant deux approches méthodologiques distinctes : l'approche quantitative et l'approche qualitative. Nous avons déployé un questionnaire structuré, conçu pour obtenir des données à la fois qualitatives et quantitatives auprès de l'échantillon sélectionné. Afin de garantir la rigueur méthodologique et d'éviter tout biais potentiel, cette phase a été complétée par des entretiens et des visites guidées menées par les chefs de blocs dans les rizières de nos personnes ressources. Ces visites étaient programmées après une prise de rendez-vous préalable.

Les enquêtes se sont ainsi déroulées au domicile des participants, dans leurs champs, ainsi qu'au sein des unités de transformation (moulins).

Les données recueillies à travers l'application Kobocollect ont été soigneusement importées dans Excel et préparées pour une analyse minutieuse. Cette analyse a été menée en utilisant le logiciel R, choisi pour sa capacité à effectuer des analyses statistiques, telles que le T-test et l'analyse de variance (Anova). Pour comparer les moyennes entre différents groupes, nous avons appliqué le test de Tukey, en fixant un seuil de signification à 5 %. De plus, nous avons utilisé le test de F pour évaluer la significativité des différents facteurs. Les ACM et ACP ont été mobilisées pour déterminer la relation entre les variables et caractériser la riziculture selon les périmètres irrigués.

RESULTAS

1. Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Ce tableau présente les caractéristiques démographiques, éducatives, professionnelles et d'expérience des participants à l'étude, ainsi que des informations sur leur implication dans la riziculture et leur utilisation de la main-d'œuvre.

Tableau 1: Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

| Variables | Modalités | Fréquences | % |
|---------------------------|---------------------|-------------------|----------|
| Genre | Féminin | 33 | 16,8 |
| | Masculin | 163 | 83,2 |
| Age | 20-30 | 36 | 18,3 |
| | 31-40 | 37 | 18,9 |
| | 41-50 | 76 | 38,8 |
| | 51-60 | 47 | 24,0 |
| Niveau d'études | Primaire | 60 | 30,6 |
| | Secondaire | 109 | 55,6 |
| | Supérieur | 27 | 13,8 |
| Statut matrimoniale | Célibataire | 23 | 11,7 |
| | Marié | 162 | 82,7 |
| | Veuf | 11 | 5,6 |
| Expérience en riziculture | 1- 5 | 27 | 13,8 |
| | 6 -10 | 54 | 27,6 |
| | 11 -15 | 35 | 17,9 |
| | 16 -20 | 50 | 25,5 |
| | 21 -25 | 30 | 15,2 |
| Statut d'exploitation | Locataire | 138 | 70,4 |
| | Propriétaire | 58 | 29,6 |
| Autre profession | Agriculture | 114 | 58,1 |
| | Commerce | 31 | 15,8 |
| | Elevage | 5 | 2,6 |
| | Agent de l'Etat | 46 | 23,5 |
| Membre d'une coopérative | Non | 152 | 77,56 |
| | Oui | 44 | 22,44 |
| Main d'œuvre utilisée | Familiale | 78 | 39,8 |
| | Salariale | 29 | 14,8 |
| | Familiale-salariale | 89 | 45,4 |
| | | | |

Les données présentées dans le tableau 1 mettent en lumière les caractéristiques distinctives des riziculteurs opérant dans la plaine de la Ruzizi. Une observation principale réside dans la forte représentation masculine au sein de cette activité, (83%), la majorité des riziculteurs ont plus de 20 ans, ce qui indique que la riziculture est principalement entre les mains d'individus plus âgés. En termes d'éducation, une part significative des riziculteurs a atteint un niveau d'études secondaire (56,1%), la majorité des riziculteurs sont mariés (82,3%), la grande majorité des riziculteurs ont une expérience de plus de 5 ans dans le domaine, la location prédomine(70%), l'agriculture est identifiée comme la principale profession parmi les participants ; ils ne sont pas affiliés à une (77,55%). l'étude révèle que la main-d'œuvre dans la riziculture est principalement composée de membres de la famille.

2. Insécurité dans les périmètres irrigués

Les données sur l'insécurité dans les périmètres irrigués de la plaine de la Ruzizi sont présentées dans le tableau 2.

Tableau n°2 : Caractéristiques de l'insécurité dans les périmètres irrigués

| Variables | Modalités | Fréquences | % |
|--|-------------------------|------------|------|
| Existence de l'insécurité dans les périmètres irrigués | Oui | 180 | 91,8 |
| | Non | 16 | 8,2 |
| Acteurs de l'insécurité dans les périmètres irrigués | Groupes armés locaux | 124 | 63,3 |
| | Groupes armés étrangers | 72 | 36,7 |
| Conséquences de l'insécurité dans les rizières | Abandon des périmètres | 51 | 26 |
| | Non accès aux champs | 108 | 55,1 |
| | Vol | 37 | 18,9 |
| Phénomènes de l'insécurité enregistrés dans les périmètres | Kidnapping | 169 | 86,2 |
| | Violence | 27 | 13,8 |

Les résultats présentés dans le tableau 2 mettent en lumière la réalité de l'insécurité persistante au sein des périmètres irrigués de la plaine de la Ruzizi, avec une implication prédominante des acteurs locaux et étrangers. En effet, les données révèlent que de cette insécurité est attribuée aux groupes armés locaux (63,3%) avec comme conséquences qui se traduisent par l'abandon et un nonaccès aux rizières ou périmètres irrigués (54,1%), le vol des produits des champs, perpétré tant par les acteurs de l'insécurité que par des individus non identifiés. Quant aux, le kidnapping ainsi que les violences à l'égard des femmes Phénomènes de l'insécurité enregistrés dans les périmètres.

Selon les témoignages recueillis, l'insécurité dans les champs de la plaine de la Ruzizi a de graves répercussions sur les riziculteurs. Les actes de vandalisme, le vol et la destruction de cultures entraînent d'importantes pertes financières et menacent la viabilité économique des exploitations. De plus, l'insécurité force certains riziculteurs à quitter leurs terres, ce qui perturbe les activités agricoles et aggrave la pression sur les ressources des zones d'accueil. Les conflits intercommunautaires liés à l'accès à la terre et aux ressources naturelles exacerbent les tensions sociales et créent des divisions profondes parmi les riziculteurs. Cette situation compromet leur sécurité alimentaire, leurs moyens de subsistance et leur bien-être global. Bref, l'insécurité dans les champs de la plaine de la Ruzizi a des conséquences dévastatrices pour les riziculteurs. Elle entraîne des pertes financières, une migration forcée, des perturbations dans les opérations rizicoles et des tensions sociales.

3. Rendement en fonction des variables des caractéristiques de l'exploitation

Les rendements rizicoles en fonction des caractéristiques de l'exploitation sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 3: Rendement rizicole en fonction des caractéristiques de l'exploitation

| Variables | Modalités | Rendement | P-value |
|---------------------------|--------------------|----------------------|------------|
| | | t/ha | |
| | | $\bar{X} \pm \delta$ | |
| Mode de labour | Manuelle | 1,56 ± 0,98 | 0,02803* |
| | Traction bovine | 1,26 ± 0,56 | |
| Types de variété | Améliorées | 1,30 ± 0,84 | 0,03647* |
| | Locales | 1,60 ± 0,96 | |
| Variétés cultivées | Rukaramu | 1,63 ± 1,02a | 0,00388 ** |
| | Ironi | 1,80 ± 1,08a | |
| | Autres | 1,21 ± 0,63b | |
| Source de semence | Achat | 2,40 ± 1,60a | 0,00122 ** |
| | Précédente récolte | 1,45 ± 0,81b | |
| | Voisin | 1,51 ± 1,09b | |

Bien que les rendements moyens par hectare varient selon les périmètres irrigués (1,56 t/ha à Kiliba, 1,32 t/ha à Luberizi et 1,63 t/ha à Sange), aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre ces périmètres (P-value = 0,181). Le mode de labour impacte significativement les rendements. Le labour manuel génère un rendement moyen de 1,56 t/ha, nettement supérieur à celui obtenu avec la traction bovine (1,26 t/ha) (P-value = 0,02803). Des différences significatives de rendement ont été constatées entre les variétés améliorées (1,30 t/ha) et les variétés locales (1,60 t/ha) (P-value = 0,03647). Les rendements varient significativement en fonction des variétés cultivées. La variété Ironi se distingue avec un rendement moyen élevé de 1,80 t/ha, suivi de près par la variété Rukaramu (1,63 t/ha). Les autres variétés affichent des rendements moyens inférieurs (1,21 t/ha). Cette différence est hautement significative (P-value = 0,00388). La source de semence influe également sur les rendements. Les semences achetées présentent un rendement moyen plus élevé (2,40 t/ha) par rapport aux semences issues des récoltes précédentes (1,45 t/ha) ou fournies par les voisins (1,51 t/ha). Cette différence est hautement significative (P-value = 0,00122). Une formation en riziculture est associée à des rendements moyens plus élevés (1,72 t/ha) par rapport aux riziculteurs non formés (1,41 t/ha). Cette différence est statistiquement significative (P-value = 0,03444).

4. Rendement en fonction des itinéraires techniques

Le rendement rizicole en fonction des itinéraires techniques sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 4: Itinéraires techniques appliqués dans la plaine et rendement obtenu

| Variables | Modalités | Rendement t/ha | P-value |
|-----------------------|---------------|----------------------|------------|
| | | $\bar{X} \pm \delta$ | |
| Repiquage en ligne | Non | 1,34 ± 0,67 | 0,005558** |
| | Oui | 1,72 ± 1,13 | |
| Ecartement utilisé | 10 cm x 10 cm | 1,31 ± 0,90 | 0,00703 ** |
| | 20 cm x 20 cm | 1,80 ± 1,09 | |
| Fertilisation | Non | 1.16 ± 0,71 | 0,00909 ** |
| | Oui | 1,58 ± 0,96 | |
| Types d'engrais | DAP | 1,82 ± 0,98a | 0,0019 ** |
| | NPK | 1,85 ± 1,10a | |
| | Urée | 1,34 ± 0,84b | |
| Rotation des cultures | Non | 1.42 ± 0.83 | 0,01368* |
| | Oui | 1.96 ± 1.23 | |
| Mise en jachère | Non | 1.44 ± 0.88 | 0,01862* |
| | Oui | 1.98 ± 1.12 | |

Le rendement moyen par hectare est significativement plus élevé pour les riziculteurs pratiquant le repiquage en ligne (1,72 t/ha) par rapport à ceux qui ne le pratiquent pas (1,34 t/ha) (P-value = 0,005558). Il existe une différence significative de rendement en fonction de l'écartement utilisé. Les riziculteurs utilisant un écartement de 20 cm x 20 cm obtiennent un rendement moyen plus élevé (1,80 t/ha) que ceux utilisant un écartement de 10 cm x 10 cm (1,31 t/ha) (P-value = 0,00703). Le rendement moyen par hectare est significativement plus élevé pour les riziculteurs pratiquant la fertilisation (1,58 t/ha) par rapport à ceux qui ne la pratiquent pas (1,16 t/ha) (P-value = 0,00909). Il existe des différences significatives de rendement entre les types d'engrais utilisés. Les riziculteurs utilisant les engrais DAP ou NPK ont des rendements moyens plus élevés (1,82 t/ha et 1,85 t/ha respectivement) par rapport à ceux utilisant de l'urée (1,34 t/ha) (P-value = 0,0019). Le rendement moyen par hectare est significativement plus élevé pour les riziculteurs pratiquant la rotation des cultures (1,96 t/ha) par rapport à ceux qui ne la pratiquent pas (1,42 t/ha) (P-value = 0,01368). Le rendement moyen par hectare est significativement plus élevé pour les riziculteurs pratiquant la mise en jachère (1,98 t/ha) par rapport à ceux qui ne la pratiquent pas (1,44 t/ha) (P-value = 0,01862).

5. Contraintes liées aux ravageurs, aux maladies et aux moyens de lutte

Les rendements rizicoles en fonction des ravageurs du riz dans les périmètres irrigués ainsi que les méthodes de lutte utilisées sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Existence des ennemis de riz et les moyens de lutte utilisés

| Variables | Modalités | Rendement t/ha | P-value |
|--|--------------------|----------------------|------------|
| | | $\bar{X} \pm \delta$ | |
| Attaques de riz par les ravageurs (oiseaux) | Non | 1,12 ± 0,91 | 0,04895* |
| | Oui | 1,57 ± 0,94 | |
| Moyen de lutte contre les ravageurs (oiseaux) | Piège | 1,16 ± 0,76 | 0,05509* |
| | Surveillance | 1,56 ± 0,95 | |
| Moyen de lutte contre les maladies et les insectes | Aucune | 1,07 ± 0,55a | 0,0107 * |
| | Pesticide | 1,63 ± 1,02b | |
| | Variété résistante | 1,35 ± 0,64ab | |
| Taux de recouvrement des mauvaises herbes | Moyen | 1,92 ± 1,31 | 0,008338** |
| | Supérieur | 1,39 ± 0,75 | |

entre plusieurs variables et les rendements moyens par hectare, offrant ainsi des éclairages précieux pour optimiser la production de riz.

Tout d'abord, les attaques de ravageurs (oiseaux) ont un impact indéniable sur les rendements. Les riziculteurs faisant face à de telles attaques affichent des rendements moyens nettement plus élevés ($1,57 \pm 0,94$ t/ha) que ceux qui ne sont pas confrontés à ce problème ($1,12 \pm 0,91$ t/ha) (P-value = 0,04895*).

Deuxièmement, bien que la différence de rendement entre les méthodes de lutte contre les ravageurs (oiseaux) ne soit pas statistiquement significative à un niveau de confiance de 95%, une tendance significative se dessine. Les riziculteurs optant pour la surveillance comme moyen de lutte semblent obtenir des rendements moyens légèrement plus élevés ($1,56 \pm 0,95$ t/ha) que ceux qui préfèrent les pièges ($1,16 \pm 0,76$ t/ha) (P-value = 0,05509*).

Troisièmement, en ce qui concerne les stratégies de lutte contre les maladies et les insectes, des écarts de rendement significatifs sont observés. Les riziculteurs utilisant des pesticides ou des variétés résistantes enregistrent des rendements moyens supérieurs (respectivement $1,63 \pm 1,02$ t/ha et $1,35 \pm 0,64$ t/ha) par rapport à ceux qui n'adoptent aucune mesure de lutte ($1,07 \pm 0,55$ t/ha) (P-value = 0,0107*).

Enfin, en ce qui concerne le taux de recouvrement des mauvaises herbes, une différence significative de rendement est constatée entre les deux niveaux. Les riziculteurs confrontés à un taux de recouvrement moyen affichent des rendements moyens nettement plus élevés ($1,92 \pm 1,31$ t/ha) que ceux confrontés à un taux de recouvrement supérieur ($1,39 \pm 0,75$ t/ha) (P-value = 0,008338**).

6. Rendement en fonction des paramètres quantitatif

La Figure 2 offre un aperçu détaillé des résultats découlant de l'analyse des composantes principales des paramètres quantitatifs liés aux facteurs humains, aux caractéristiques de la

ferme, à l'itinéraire technique et au rendement. Ces paramètres incluent des variables telles que l'âge, l'expérience, la superficie cultivée, la durée des plants en pépinière, le délai entre le semis et le premier sarclage, ainsi que le rendement.

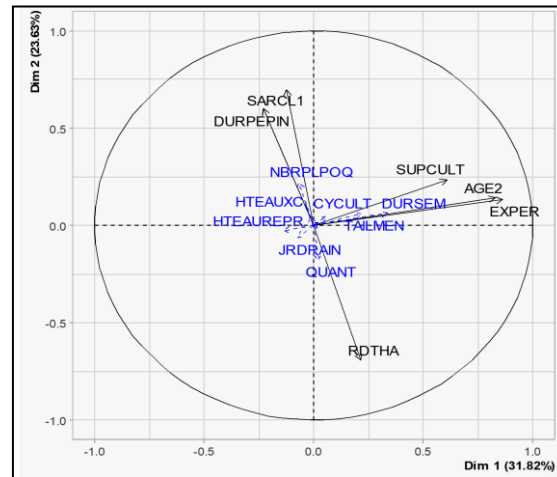


Figure 2: Projection de rendement lié aux facteurs humains, caractéristiques de la ferme, itinéraire technique

Le cercle de corrélation rend compte de 55,45 % des informations. Le premier axe principal explique 31,82 % de ces données. À en juger par leurs cosinus carrés respectifs, les variables expérience, âge et superficie cultivée (AGE2, EXPER et SUPCULT) sont les principales contributrices à la formation de cet axe. Ces trois variables affichent une corrélation forte et positive. En d'autres termes, les producteurs plus âgés possèdent une expérience plus accrue dans la culture du riz et gèrent des superficies plus vastes que leurs homologues plus jeunes. Cependant, il est important de noter que la corrélation entre ces variables et le rendement du riz est pratiquement inexistante. Le deuxième axe principal explique 23,63 % des informations. En se basant sur leurs cosinus carrés respectifs, les variables durée des plantes en pépinière, durée du premier sarclage, nombre de plants par poquet et rendement (DURPEPIN, SARCL1, NBRPLPOQ et RDTHA) dominent la formation de cet axe. La durée en pépinière et la date du premier sarclage sont corrélées positivement, tandis que ces deux variables présentent une corrélation négative avec le rendement. Ainsi, le prolongement de la durée en pépinière retarde le premier sarclage, ce qui se traduit par une diminution du rendement. Cependant, la relation entre les variables DURPEPIN, SARCL1 et le groupe de variables AGE2, EXPER et SUPCULT est presque inexistante. Les variables supplémentaires, indiquées en bleu, n'apportent aucune contribution significative à la formation des axes.

7. Caractéristiques des périmètres irrigués en fonction des modalités

La Figure 3 illustre les résultats relatifs aux caractéristiques des périmètres irrigués de la plaine de la Ruzizi, selon les modalités observées sur les axes principaux.

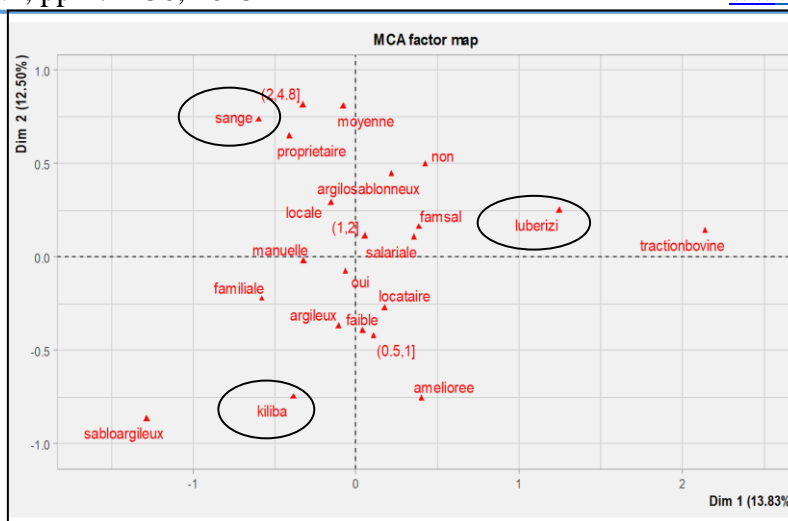


Figure 3 : Caractéristiques des périmètres irrigués en fonction des modalités

Les données illustrées dans la figure ci-haut mettent en lumière les caractéristiques distinctives des périmètres de Kiliba, Sange et Luberizi. À Kiliba, l'utilisation de variétés améliorées sur des sols sablo-argileux et argileux est prédominante, malgré une fertilité des sols relativement faible. Dans ce contexte, les riziculteurs, majoritairement locataires, s'appuient sur une main-d'œuvre familiale. Les rendements obtenus oscillent entre 0,5 et 1 tonne par hectare, reflétant les défis posés par la faible fertilité des sols. Le périmètre de Sange, en revanche, présente des caractéristiques inverses. Les sols argilo-sablonneux y offrent une fertilité moyenne, favorisant ainsi des rendements plus élevés. La propriété foncière est courante parmi les exploitants, qui privilégient les variétés de riz locales et emploient une main-d'œuvre manuelle. Les rendements dans cette région varient entre 2 et 4,8 tonnes par hectare, soulignant le potentiel agronomique des sols et des pratiques culturales adaptées. Quant au périmètre de Luberizi, il se distingue par l'utilisation de la traction bovine pour le labourage, et par une main-d'œuvre salariale. Les rendements, bien que modérés, se situent entre 1 et 2 tonnes par hectare. Globalement, ce périmètre se caractérise par des exploitations agricoles de taille moyenne, témoignant d'une diversité dans les pratiques agricoles et les conditions socio-économiques.

DISCUSSION

Dans les périmètres irrigués de Kiliba, de Sange et de Luberizi, la riziculture est largement dominée par les hommes mariés. Cette observation est étayée par les recherches de la Fayama (2021) ; Furaha (2017) qui confirment que les hommes sont plus enclins à pratiquer la riziculture pour des motifs économiques, tandis que les femmes se concentrent principalement sur des tâches telles que le repiquage, le sarclage et la récolte, tout en réservant davantage de temps aux autres cultures telles que le manioc, le maïs et l'arachide, destinées à l'autoconsommation. L'agriculture demeure l'activité principale des enquêtés, les activités secondaires sont menées pour subvenir aux besoins des familles, nos résultats concordent avec ceux de Sanou (2016), (Gerson, 20220) et Seye (2016).

Dans les périmètres irrigués de Kiliba, Sange et Luberizi, les variétés de riz les plus cultivées sont Rukaramu et Ironi, communément désignées comme "locales". Leur préférence s'explique

par leur capacité à résister aux stress hydriques et aux attaques de parasites, bien que leur rendement soit seulement modérément satisfaisant. En revanche, les variétés améliorées gérées de la même manière que les variétés locales, produisent des rendements inférieurs. Ces constats sont confirmés par le travail de (Husson *et al.* (2013) ; Cinyabuguma *et al.* (2021) ; Ouédraogo et Dakouo, 2017).

Malgré leur rendement moins élevé, les variétés locales sont plus largement utilisées que les variétés améliorées. Cette réticence à adopter les variétés améliorées peut s'expliquer par divers facteurs, notamment leurs exigences en intrants tels que les pesticides et les engrais, ainsi que la dépendance technologique. Ces résultats corroborent les recherches menées par Kouassi *et al.* (2019) et s'écartent des conclusions de Nadié (2008) ; Gnago *et al.* (2017) ; Boka *et al.* (2022) ; Ovono *et al.* (2013) ; Bedi *et al.* (2017) qui suggèrent que, dans leurs contextes d'étude respectifs, les variétés améliorées sont préférées.

La pratique de la rotation, la mise en jachère sont quasi inexistantes, malgré la connaissance de ces avantages par les producteurs. Cette insuffisance est la conséquence de la pression démographique, de l'abandon et de la dégradation des infrastructures d'irrigation. En second lieu, par l'insécurité qui caractérise les périmètres irrigués de la plaine de la Ruzizi (kidnapping, viols, tueries) causés par les groupes armés locaux et étrangers d'origine Burundaise et Rwandaise. Nos résultats se marient avec ceux de Azonkpin (2013), Gerson *et al.* (2020), Andry (2011) qui stipulent que l'accroissement de la population rurale a été suivie d'un accroissement des surfaces des terres cultivées qui provoquent aujourd'hui la disparition progressive des jachères longues.

Concernant la durée moyenne de la pépinière rizicole, elle est de 28 jours dans la région, représentant 49% du cycle de culture. Ces résultats divergent de ceux de Sanou *et al.* (2016), Atama *et al.* (2018), Hadekon (2015) ; Bedi *et al.*, (2017) et Goita *et al.* (2017), qui soulignent l'impact crucial des dates de repiquage du riz sur les rendements. Le retard dans le repiquage est attribué aux pratiques héritées des décennies précédentes.

Nos personnes ressources font face aux nombreuses contraintes biotiques constituées des oiseaux, des mauvaises herbes (adventices), des insectes ravageurs ainsi que différentes maladies d'origines cryptogamiques, virales et bactériennes qui sont des ennemis majeurs qui menacent la riziculture dans la zone. La surveillance, le recours aux pesticides sont les moyens de lutte utilisés contre les ravageurs. Nos résultats se marient à ceux de Agossoukpe (2018), Tajani *et al.* (2001) ; Bouet *et al.* (2022) ; Bouet *et al.* (2014) ; Boraud *et al.* (2025). D'après l'agronome de l'ITA Nakabaka à Luberizi et de l'ITA Kizito à Kiliba, Cinyabuguma *et al.* (2021), Tionyéélé (2021) les principales maladies qui menacent le riz dans leurs périmètres irrigués sont : la Pyriculariose, la bactériose, la panachure jaune et l'helminthosporiose dans cette sous-région.

Enfin, l'urée est l'engrais chimique le plus couramment utilisé par les riziculteurs, généralement appliqué une seule fois avant ou après le sarclage. La majorité des riziculteurs y ont recours pour corriger le jaunissement des feuilles, bien que son utilisation soit limitée par des contraintes financières, avec une dose moyenne de 80 kg/ha. Ces observations rejoignent les conclusions de Balogoun *et al.* (2014), tandis que d'autres études mentionnent des doses

d'engrais plus élevées, allant de 150 à 250 kg/ha de NPK et de 100 à 150 kg/ha d'urée, fractionnées deux à trois fois par cycle de culture (Aliou *et al.*, 2014 ; Tajani *et al.* (2001).

CONCLUSION

La présente étude porte sur les perceptions des riziculteurs concernant les contraintes qui affectent le rendement du riz dans la plaine de la Ruzizi. Malgré les avantages potentiels tels que les terres irrigables inexploitées, les cours d'eau et la main-d'œuvre qualifiée, plusieurs contraintes ont été identifiées. Les contraintes abiotiques comprennent des difficultés d'accès aux intrants agricoles, la dégradation des infrastructures d'irrigation, le manque d'accès au crédit, l'insécurité persistante dans les périmètres irrigués et le manque de formation spécialisée en riziculture. Les contraintes biotiques comprennent la présence envahissante des mauvaises herbes, les maladies végétales, les ravageurs et les oiseaux nuisibles, ainsi que le maintien de l'utilisation de semences locales. Ces contraintes entravent l'amélioration du rendement du riz dans la région.

A la lumière des résultats fournis par cette étude, les solutions ci-dessous sont envisageables :

1. Le renforcement de la sécurité dans les périmètres irrigués

L'insécurité persistante dans les zones de culture du riz, notamment les kidnappings et les violences, est un frein majeur à la productivité. Il est souhaitable que les autorités locales et nationales renforcent la sécurité dans les périmètres irrigués afin de permettre aux riziculteurs de travailler dans un environnement sécurisé. Des initiatives de désarmement et de réconciliation communautaire pourraient être mises en œuvre pour réduire les tensions intercommunautaires et garantir la stabilité.

2. L'accès amélioré au financement et aux intrants agricoles

Le manque d'accès au crédit et aux intrants de qualité constitue un obstacle majeur à l'amélioration des rendements. Il est recommandé de mettre en place des programmes de microcrédit à faible taux d'intérêt spécifiquement destinés aux riziculteurs, en partenariat avec les institutions financières locales. De plus, l'accès à des semences de haute qualité et à des technologies agricoles modernes devrait être facilité par des subventions et des partenariats avec des organisations de développement.

3. La formation continue des riziculteurs sur les bonnes pratiques agricoles

Des formations régulières et pratiques sur les techniques modernes de riziculture est nécessaire pour améliorer les rendements. Cela inclut les formations sur le sémi en ligne, la gestion des mauvaises herbes, la fertilisation adéquate et la lutte contre les maladies et les ravageurs. Les riziculteurs devraient également être sensibilisés à l'importance de la rotation des cultures et de la mise en jachère pour préserver la fertilité des sols.

4. La réhabilitation et modernisation des infrastructures d'irrigation

La dégradation des infrastructures d'irrigation affecte profondément la production rizicole. Il est recommandé d'investir dans la réhabilitation et la modernisation des canaux d'irrigation afin d'assurer une distribution plus efficace de l'eau. Cela pourrait inclure la mise en place de

systèmes d'irrigation goutte à goutte ou d'irrigation par aspersion pour optimiser l'utilisation de l'eau.

5. La promotion de la recherche et de l'adoption des variétés de riz améliorées

Bien que les variétés locales soient largement utilisées, les riziculteurs devraient être encouragés à adopter des variétés améliorées qui offrent de meilleurs rendements et une meilleure résistance aux maladies. Des campagnes de sensibilisation devraient être organisées pour informer les riziculteurs des avantages des variétés améliorées, accompagnées de programmes de distribution de semences subventionnées.

6. Le renforcement de la coopération intercommunautaire et des partenariats

La création de coopératives agricoles locales et l'encouragement de la collaboration entre les riziculteurs, les institutions de recherche, les autorités locales et les organisations de développement peuvent jouer un rôle clé dans la mise en œuvre de solutions durables. Cela permettrait non seulement d'améliorer la production, mais aussi de renforcer la résilience des communautés locales face aux défis socio-économiques.

7. Gestion intégrée des ravageurs et des maladies

Il est recommandé d'introduire des stratégies de lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies, en favorisant l'utilisation de méthodes biologiques et écologiques avant d'avoir recours aux produits chimiques. L'utilisation des pesticides devrait être rationalisée et adaptée aux besoins spécifiques des riziculteurs, avec des formations sur les bonnes pratiques de gestion des produits phytosanitaires.

BIBLIOGRAPHIQUES

- Aliou, Saidou, Denis, GK, Ibouaïman, Balogoun, Romain, HS, Valentin, KM (2014). Effet de l'urée et du NPK 15-15-15 perlés et super granulés sur la productivité des variétés de riz IR841 et NERICA-L14 en zone de bas-fond au Sud-Bénin. *Journal des biosciences appliquées*, 77, 6575-6589.
- Atama, G., Kodjo, T. A., Manguilibè, T., Atti, T., Mawuko, A. A. K., & Komlan, B. (2018). Evaluation au champ du potentiel de croissance et de la production du riz (*Oryza sativa* L.) variété IR841 inoculé en pépinière par quatre souches de champignons mycorrhiziens à arbuscules. *European Scientific Journal*, 14(12), 452-481.
- Awoutcha Tchieuzing, R. F., & Fotsing Waffo, F. U. (2023). Effets des conflits armés sur la production agricole dans les pays en développement: une vérification empirique sur les données du Cameroun. Douala. Open Access Repository, 1-18.
- Bagula, E. M., Mapatano, S., Katcho, K., & Mushagalusa, N. G. (2013). Efficience des Techniques de Gestion de l'eau et de Fertilité des Sols sur le Rendement du Maïs dans les Régions Semi-Arides: Cas de la Plaine de la Ruzizi (Sud-Kivu, République Démocratique du Congo). *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Hors-série 17).

- Bedi, B. N., Bosanza, J. B. Z., Eleko, N. N., Mongeke, M. M., Gbatea, A. K., Kamienga, M. K., ... & Ngbolua, K. T. N. (2017). Étude du comportement de trois variétés améliorées de riz (*Oryza sativa* L., Poaceae) en culture dans le territoire de Kungu (Province du Sud Ubangi, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 33, 148-154.
- Bi, G. Z., Yao-Kouamé, A., & Kouamé, K. F. (2012). Évaluation statistique et spatiale de la fertilité rizicole des sols hydromorphes (gleysols) de la région du Bélier (Côte d'Ivoire). *Tropicultura*, 30(4), 236-242.
- Boraud, N. K. M., Kouame, K. F., & Kla, D. (2015). Impact des pratiques de gestion des adventices sur le rendement du riz au centre de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(3), 1220-1228.
- Bouet, A., Boka, A., & Kouassi, N. (2014). Impact de la surveillance humaine sur les dégâts d'oiseaux en riziculture pluviale. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(5), 2314-2319.
- Bouet, A., Boka, A., Siapo, A. K., & Dogbo, O. D. (2022). Évaluation des réactions des nouveaux génotypes du riz à l'helminthosporiose (*Bipolaris oryzae*) en Côte D'Ivoire. *African Crop Science Journal*, 30(4), 405-414.
- Bucekuderhwa Bashige, C. (2005). La filière riz au Sud-Kivu: modes de production et localisation (Dynamique des filières productives et développement rural intégré No. 5).
- Byavu N., Henrard C., Dubois M., Malaisse F., 2000, « Phytothérapie traditionnelle des bovins dans les élevages de la plaine de la Ruzizi », In *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* Vol 4, N° 3, pp 135-156.
- Cinyabuguma E., Baderhekuguma X., Batumike R., Kondo L., Masunga, Nna'kâ, Rudahaba, Salama, Civava R., Cizungu L., 2021. « Connaissance paysanne sur la gestion de la panachure jaune du riz (RYMV) à l'Est de la RD Congo : Plaine de la Ruzizi, Sud Kivu ». *Global Scientific Journals*, 9(5) : 1552-1562.
- Fayama, T. (2021). Déterminants de l'adoption ou non du système de riziculture intensive (sri) dans la vallée de karfiguela à banfora-Burkina Faso. *Revue des Etudes Multidisciplinaires en Sciences Economiques et Sociales*, 6(2).
- Furaha Mirindi, G. (2015). Analyse de la demande du riz dans la Province du Sud-Kivu en République Démocratique du Congo.
- Furaha Mirindi, G. (2017). Analyse comparée des chaînes de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi de la Communauté Economique des pays des Grands Lacs (CEPGL).
- Furaha, G. M., Mastaki, J. L. N., & Lebailly, P. (2016). Analyse comparative des résultats économiques de la production rizicole dans les pays de la CEPGL.

- Gerson, Y. L., & GNAMBA-Yao, J. B. (2020). Analyse des contraintes et stratégies du développement de la riziculture dans la sous Préfecture de KOUIBLY à l'Ouest de la COTE D'IVOIRE. *Espace Géographique et Société Marocaine*, (33-34).
- Gnago, A. J., Kouadio, K. T., Tia, V. E., Kodro, A. P., & Goulivas, A. V. (2017). Évaluation de deux variétés de riz (CK73 et CK90) à la Toxicité Ferreuse et à quelques contraintes biotiques à Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 112, 11035-11044.
- Goita, O., Traore, K., Diwara, B., Coulibaly, M. M., N'diaye, M. K., Guindo, S. S., ... & Sako, D. (2017). Etude de l'effet de la date de semis et de l'âge des plantules au repiquage sur le rendement de trois variétés de riz adoptées dans les périmètres irrigués villageois des régions de Tombouctou et de Gao. *Agronomie Africaine*, 29(1), 11-17.
- Guindo, S. S., Sacko, S. S., Maiga, A. S., Traore, B. S., Dambe, S. S., Diawara, B. S., ... & Goita, O. S. (2019). Variabilité spatiale des caractéristiques physiques et chimiques des sols des périmètres irrigués villageois de riz et de blé de la commune de Dire au Mali. *Revue Malienne de Science et de Technologie*, (22), 18-30.
- Hadekon, A. S., Agbaka, A., Akogbeto, F. S. (2015). Etude comparative des effets de quatre dates de repiquage sur le tallage et le rendement du riz dans la commune de Dangbo. *EPAC/CAP/UAC*.
- Havyarimana, F., Bigendako, M. J., Masharabu, T., Bangirinama, F., Lejoly, J., Barima, Y. S. S., ... & Bogaert, J. (2013). Diversité et distribution d'abondances des plantes d'un écosystème protégé dans un paysage anthropisé: cas de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi, Burundi. *Tropicultura*, 31(1) : 28-35
- Havyarimana, F., Bigendako, MJ, Masharabu, T., Bangirinama, F., Lejoly, J., Barima, YSS, ... et Bogaert, J. (2013). Diversité et distribution d'abondances des plantes d'un écosystème protégé dans un paysage anthropisé : cas de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi, Burundi. *Tropicultura* , 31 (1) :28-35.
- Husson, O., Castella, J. C., Ha, D. T., & Naudin, K. (2004). Diagnostic agronomique des facteurs limitant le rendement du riz pluvial de montagne dans le nord du Vietnam. *Cahiers Agricultures*, 13(5), 421-428.
- Ilunga, L., & Alexandre, J. (1982). La géomorphologie de la plaine de la Rusizi. Analyse et cartographie. *Géo-Eco-Trop. Revue internationale d'écologie et de géographie tropicales Tervuren*, 6(2), 105-123.
- Khoali, S., Lakhyar, Z., Laamari, A., & Faris, H. (2023). Analyse de la performance et de l'efficacité des exploitations agricoles de la région Tadla. *African and Mediterranean Agricultural Journal-Al Awamia*, (140), 75-94.

- Kujirakwinja, D., Shamavu, P., Twendilonge, A., Balagizi, I. K., & Muhigwa, J. B. (2013). Renforcement de capacités des acteurs locaux dans la gestion des ressources naturelles à travers la résolution des conflits sensibles à la conservation à l'est de la République Démocratique du Congo. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Hors-série 17).
- Nadie, G. (2008). Évaluation multilocale de nouvelles variétés de riz en conditions de bas-fonds et irriguées de l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, Agronomie, Université polytechnique de BOBO-DIOULASSO. 64p.
- Ndjadi, S. S., Basimine, G. C., Masudi, G. F., Kyalondawa, A. M., Mugumaarhahama, Y., & Vwima, S. N. (2019). Déterminants de la performance des exploitations agricoles à Kabare, Sud-Kivu, Est de la République Démocratique du Congo. *Agronomie Africaine*, 31(2), 199-212.
- Ouédraogo, M., & Dakouo, D. (2017). Evaluation de l'adoption des variétés de riz NERICA dans l'Ouest du Burkina Faso. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 12(1), 1-16.
- Ovono, P. O., Louembe, M. M., Kevers, C., & Dommes, J. (2013). Evaluation au champ des caractéristiques agromorphologiques de certaines variétés de riz nERICA testées au Sud-Est du Gabon. *Agronomie Africaine*, 25(1), 13-23.
- Ramanankaja L., Ranomenjanahary C. N., Randriamanantsoa F., 2017. Essai multilocal de variétés améliorées de riz dans la région Matsiatra-ambony. Mémoire de Master, Université d'Antananarivo, Madagascar p66-71.
- Randrianarisoa (2017). Enjeux de la riziculture dans le secteur 2, pour une mise en valeur durable de la plaine de marovoay, région boeny. Mémoire de master, Université d'Antananarivo, Madagascar, 93p.
- Rushigira, C. (2017). Analyse technico-économique de la production maraîchère à Kamanyola dans la Plaine de la Ruzizi/RDC: contraintes et stratégies d'acteurs. Mémoire de Master de spécialisation en développement, environnement et sociétés. UCL, ESPO.
- Sanou, A. G., Dembele, K. D., Ouedraogo, I., & Dakouo, D. (2016). Problématique de mise en œuvre du système de riziculture intensif dans les périmètres rizicoles irrigués de Karfiguèla et de la vallée du Kou au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(6), 2693-2709.
- Sanou, K., & Soule, B. A. (2017). Contraintes d'adoption des technologies de gestion de la fertilité des sols en riziculture irriguée au Sud Togo. *Agronomie Africaine*, 29(2), 177-184.
- Sarr, I., Ndiaye, A., Faye, G., & Faye, M. (2021). Variabilité climatique et stratégies d'adaptation des agriculteurs dans le département de Linguère (Sénégal) de 1951 à 2017:

cas des arrondissements de Barkédji, Sagatta Djoloff et Yang-Yang. *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, (Volume 16), 29-47.

Seeds, D. O., Rice, O. I. (2016). Déterminants de l'Adoption des Semences Certifiées de Variétés Améliorées du riz au Bénin.

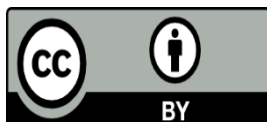
Silvie, P., Togola, A., Adda, C., Nwilene, F. E., Raveloson-Ravaomanarivo, L. H., & Menozzi, P. (2013). Limites du riz Bt dans le contexte entomologique de la riziculture en Afrique sub-saharienne et à Madagascar (synthèse bibliographique).

SNDT et CARD (2013). Stratégie nationale de développement de la riziculture en Avec la collaboration de la Coalition pour le Développement de la Riziculture en Afriq). Ministère de l'agriculture et du développement Rural, Kinshasa, 41p.

SSADR, (2010). Stratégie sectorielle de l'agriculture et du développement rural. Ministère de l'agriculture et Ministère du Développement Rural, unité de pilotage du processus de l'SSADR, Kinshasa, 64p.

Taffouo, V. D., Etamé, J., Din, N., Nguelemeni, M. L. P., Mouna, Y., Eyambé, R. F. T., & Akoa, A. (2008). Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de niébé (Vigna. *Journal of Applied Biosciences*, 12, 623-632.

Tajani, M., Benkirane, R., Douira, A., & El Haloui, N. (2001). Impact des maladies foliaires sur les composantes de rendement du riz (*Oryza sativa*) au Maroc. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 21(2), 83-86.



©2025 by the Authors. This Article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)