

Analyse financière des systèmes de production du Riz dans la région de GAO

Boubacar Sidik Salihou Dicko, PhDr

Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), Mali

Bouréma Kone, Maître de Recherches, IER

Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

Siaka Drissa Traoré

Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

Prof. Amoro Coulibaly, Enseignant-Chercheur

Institut polytechnique rural de formation et de recherche appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, Mali

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n16p196](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n16p196)

Submitted: 26 March 2025

Accepted: 26 May 2025

Published: 30 June 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Dicko, B.S.S., Kone, B., Traoré, S.D. & Coulibaly, A. (2025). *Analyse financière des systèmes de production du Riz dans la région de GAO*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (16), 196. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n16p196>

Resumé

La région de Gao est l'une des régions du nord du Mali où la riziculture est la plus pratiquée. Malgré l'énorme potentiel de riz semé, la production rizicole diminue d'année en année dans la région de Gao. L'objectif de cette étude est de mener une analyse financière des systèmes de production rizicole dans la région de Gao. Le but est d'évaluer la performance des systèmes de production et d'évaluer les préférences des producteurs en matière de systèmes de production. Cette étude a été menée dans la région de Gao auprès de 253 agriculteurs avec une marge d'erreur de 6 %. La méthodologie a utilisé des approches de recherche qualitatives et quantitatives intégrées. Les données ont été collectées auprès des riziculteurs et des services techniques. L'étude montre que le système de production le plus répandu est la riziculture en inondation. Elle est adoptée par une large majorité, 74 % des riziculteurs. Le rendement et le revenu net varient selon la variété et le système de production : en maîtrise totale, les variétés améliorées produisent un rendement moyen de 1 780 kg/ha avec un revenu net de 730 USD/ha ; En submersion contrôlée, les variétés améliorées atteignent 1 730 kg/ha et 726 USD/ha, contre 1 359 kg/ha

et 347 USD/ha pour les variétés locales. En submersion non contrôlée, seules les variétés locales sont utilisées, avec un rendement moyen de 1 331 kg/ha et un revenu net de 329 USD/ha. L'indicateur de rentabilité montre que les variétés améliorées sont rentables, contrairement aux variétés locales qui ne le sont pas.

Mots clés: Analyse Financiere, Système de production, variété améliorée, variété locale, Gao

Financial Analysis of Rice Production Systems in the GAO Region

Boubacar Sidik Salihou Dicko, PhDr

Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), Mali

Bouréma Kone, Maître de Recherches, IER

Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

Siaka Drissa Traoré

Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

Prof. Amoro Coulibaly, Enseignant-Chercheur

Institut polytechnique rural de formation et de recherche appliquée
(IPR/IFRA) de Katibougou, Mali

Abstract

The Gao region is one of the most widely cultivated regions in northern Mali. Despite the enormous potential for sown rice, rice production is declining year after year in the Gao region. The objective of this study is to conduct a financial analysis of rice production systems in the Gao region. The goal is to assess the performance of production systems and evaluate producers' preferences regarding production systems. This study was conducted in the Gao region with 253 farmers, with a margin of error of 6%. The methodology used integrated qualitative and quantitative research approaches. Data were collected from rice farmers and technical services. The study shows that the most widespread production system is flooded rice cultivation. It is adopted by a large majority, 74% of rice farmers. Yield and net income vary depending on the variety and production system: under full control, improved varieties produce an average yield of 1,780 kg/ha with a net income of USD 730/ha; under controlled submersion, improved varieties achieve 1,730 kg/ha and USD 726/ha, compared to 1,359 kg/ha and USD 347/ha for local varieties. Under uncontrolled submersion, only local varieties are used, with an average yield of 1,331 kg/ha and a net income of USD 329/ha. The profitability indicator shows that improved varieties are profitable, while local varieties are not.

Keywords: Financial Analysis, Production system, improved variety, local variety, Gao

Introduction

Le Mali est un pays enclavé de l'Afrique de l'Ouest avec une superficie de 1,241 million de km² (7ème en Afrique) et une population de 22,3 millions en 2022 (RGPH5, 2022).

Le riz est la principale alimentation de base et considéré comme un produit stratégique en raison de son importance pour la sécurité alimentaire et aussi pour le développement économique du pays. Sa place prépondérante dans la production, l'emploi agricole et la création de revenus pour les agriculteurs est bien connue de tous. Il représente 4,7% du PIB du pays et 13,3% du Produit intérieur Brut (PIB) agricole (FAO, 2023). L'Enquête Agricole de Conjoncture de 2019, a montré qu'il y a dans le pays 190 000 exploitations rizicoles sur les 1 493 061 exploitations agricoles recensées au Mali, soit environ 12,7% du total.

Le riz continue d'occuper une place importante dans la production céréalière malienne. Selon les projections du Commissariat à la Sécurité Alimentaire du Ministère du Développement Rural et du plan triennal de campagne agricole consolidé et harmonisé pour la période 2022-2024, il se situe actuellement au deuxième rang en termes de production. Avec un pourcentage de 28,6%, il se classe derrière le maïs, qui représente 41,1% de la production de céréales maliennes.

Plusieurs politiques et stratégies ont été mises en place pour contribuer au développement de la production de riz afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et exporter vers les pays de la sous-région.

Ces stratégies ont permis d'augmenter les superficies aménagées pour la riziculture et mis à la disposition des riziculteurs des engrais et des équipements agricoles subventionnés et des semences certifiées, ce qui a contribué à augmenter les rendements et la production. Cependant, malgré la tendance haussière de la production, les objectifs gouvernementaux n'ont pas été atteints.

Au Mali, malgré les résultats encourageants issus des dernières réformes tant au niveau des quantités produites qu'au niveau de l'approvisionnement des marchés et des prix aux producteurs et à la consommation, la production n'arrive pas à couvrir le besoin national et le pays continue toujours d'importer des quantités de plus en plus importantes de riz. Cette situation intrigue des ressources de l'Etat à travers les subventions malgré les grandes potentialités en eaux et terres aptes à l'irrigation et aussi dans un contexte difficile de finances publiques et de balance de paiement.

Dans la région de Gao, selon le rapport de la direction régionale de l'Agriculture de Gao 2020, le riz représente 55,53% des emblavures totales en céréales et la production de riz représente 73% de la production totale de céréales. En effet, en raison des sécheresses cycliques de ces dix dernières années dans la région, la seule possibilité de culture sans gros investissements est la culture fluviale. La tradition rizicole des populations pourrait sans doute expliquer pourquoi le riz est davantage ancré dans les habitudes alimentaires et consommé plus fréquemment que le sorgho et le mil. On consomme à Gao 3 fois le riz par jour, et c'est à défaut de riz que les autres céréales sont consommées.

Bien que la région de Gao dispose d'un immense potentiel pour la culture du riz, sa production diminue chaque année. Cette baisse s'explique par divers obstacles freinant le développement de la filière, notamment le changement climatique, la dégradation des sols, le manque de technologies adaptées et l'insuffisance de terres aménagées.

Devant la pauvreté et les impacts du changement climatique, il est crucial de trouver des solutions adaptées pour remédier aux difficultés de la région de Gao.

Pour faire face à ces insuffisances, il est urgent de mettre en évidence le système de production de riz le plus rentable dans la région de Gao afin de booster la productivité des riziculteurs.

La définition des systèmes de culture rizicoles

Il existe trois systèmes de culture agro-climatiques qui permettent de produire du riz dans la région de Gao. Ils sont répartis sur le territoire en fonction des potentialités géophysiques et climatiques :

- Maîtrise totale de l'eau : sur les grands et les petits périmètres irrigués:
 - Grands périmètres irrigués : La gestion de l'eau consiste à apporter de l'eau d'irrigation à la parcelle en quantité rationnelle et en temps voulu sans perte d'eau. Les besoins en eau exprimés par les agriculteurs sont satisfaits par le gestionnaire du réseau hydraulique à travers un système de canaux et de vannes. Les tours d'eau sont organisés de telle sorte que chaque agriculteur reçoit la quantité d'eau dont il a besoin selon un calendrier précis. Dans ce système d'irrigation intensif, les agriculteurs utilisent des semences sélectionnées et des engrais minéraux et organiques.
 - Périmètres Irrigués Villageois (PIV) : dans ce système l'alimentation en eau est assurée par pompage directement du fleuve.

Ce système cultural intensif a permis d'obtenir des rendements élevés (6.0 t/ha en 2021) et dans certaines zones il est possible

- d'avoir deux récoltes par an : la récolte de saison et la récolte de contre saison.
- Maîtrise partielle de l'eau : submersion contrôlée et riziculture de bas-fonds,
 - o Le système d'irrigation en submersion contrôlée consiste à ériger des digues de ceinture pour protéger les parcelles rizicoles contre les crues précoces. La maîtrise est partielle car dans ce système il n'est pas possible d'admettre et de vidanger l'eau selon le cycle de la plante. Les risques liés à l'irrigation et les difficultés de vidange de l'eau sont à l'origine de la réticence des agriculteurs à utiliser des engrais organiques et minéraux, ce qui se traduit par des rendements faibles (2,3 t/ha en 2021).
 - o Le système d'irrigation de bas-fonds : dans ce système, il y'a généralement un ouvrage de retenue d'eau et un canal principal assurant l'entrée d'eau dans les rizières. Les variétés utilisées sont des variétés locales adaptées à la hauteur de la lame d'eau. Dans ce système, l'utilisation d'engrais minéraux dépend du degré de maîtrise de l'eau. Les rendements sont généralement faibles (2,2 t/ha en 2021).
 - Riziculture en submersion libre : la submersion fluviale libre ou riziculture flottante est la forme la plus ancienne de riziculture. Elle est pratiquée au Mali depuis 1 500 avant Jésus-Christ. C'est une forme de culture extensive, soumise aux conditions naturelles et sans sécurité. La culture est pratiquée dans les dépressions inondées pendant 3 à 6 mois, le long du fleuve Niger dans les régions de Mopti, Tombouctou et Gao. Le riz est semé avec les premières pluies, et sa croissance doit suivre la montée des eaux lors de la crue. Avec le changement climatique, l'irrégularité des pluies surtout en début de saison et l'incertitude de la crue rendent ce système d'irrigation assez aléatoire. Pour cela des variétés rustiques pouvant s'adapter aux conditions naturelles sont utilisées, mais ces variétés ont des rendements faibles. Étant donné les risques liés à cette culture, les agriculteurs n'apportent pas de fertilisation organique ni minérale, ce qui contribue aux très faibles rendements observés pour ce système d'irrigation. (1,2 t/ha en 2021).

Méthodes

Choix des sites d'étude :

La Région de Gao est choisie du fait de la place qu'occupe la riziculture dans la vie active de la population. Elle est la céréale la plus cultivée et plus consommée dans la région(DRA-G, 2021). Elle est pratiquée par la majorité des agriculteurs de façon traditionnelle (en submersion libre, la riziculture en décrue et la riziculture de mares) et moderne dans les

aménagements hydro-agricoles (en submersion contrôlée et en maîtrise totale de l'eau). Sur les 110 000ha en potentiel seulement 30% sont mis en valeurs. Elle est l'une des régions la plus impactée par le changement climatique. La région de Gao est moins arrosée et possède un climat du type sahélien. La région est traversée de bout en bout par le fleuve Niger, d'où l'importance des eaux de surface dont la qualité dépend des crues annuelles. La région compte par ailleurs de grandes mares, dont celles de Tessit, Amalawlaw, Indélimane, Tintichiori dans le cercle d'Ansongo ; Samit à N'Tillit, Zankabilo à Gabéro dans le cercle de Gao(SEYDOU F. 2016).

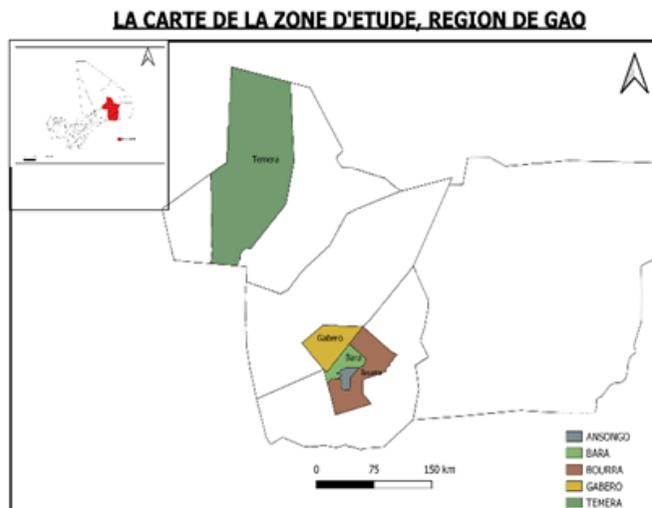


Figure 1: carte de la zone d'étude

Echantillonnage

La taille de l'échantillonnage est définie selon les moyens financiers de l'étude. Elle a été calculée par la formule suivante :

$$n = (1,96)^2 \times N / [(1,96)^2 + I^2 \times (N-1)]$$

n : la taille de l'échantillon

N : la Taille de la population

I : Marge d'erreur (ou intervalle de confiance)

La méthodologie utilisée a intégré les approches de recherche qualitative et quantitative. Les enquêtes formelles ont été réalisées à travers des entretiens individuels sur la base d'un questionnaire semi-structuré administré auprès des exploitants rizicoles.

Le choix de l'échantillon s'est déroulé en deux étapes : la première étape a consisté à choisir les communes de collecte. Le choix des communes a été fait sur la base de la productivité, les superficies emblavées, le nombre d'exploitants, les systèmes de production pratiqués dans la commune et sur la

base du contexte sécuritaire. Ainsi les communes de Ansongo, Bourra, Bara, Gabero et Temera ont été choisies. La deuxième étape a consisté à choisir les exploitants dans les communes cités ci-haut.

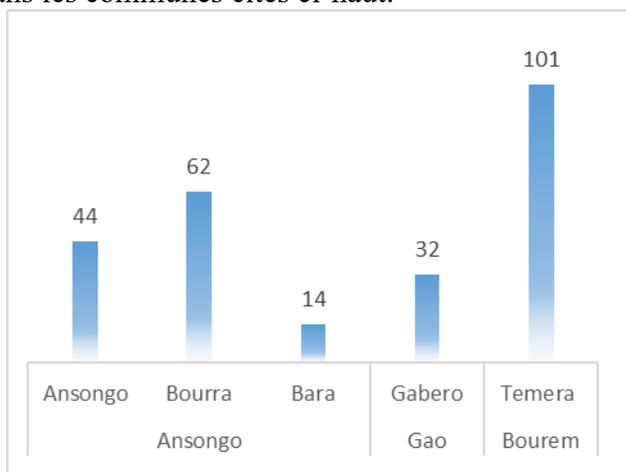


Figure 2: Répartition de l'échantillon

Les exploitants rizicoles ont été identifiés à travers la méthode d'échantillonnage dite l'échantillon aléatoire systématique. C'est ainsi qu'un échantillon de 253 exploitants sur 170 000 exploitants (population mère) a été retenu pour notre étude avec une marge d'erreur de 6%.

L'échantillonnage a pris en compte les femmes, hommes, jeunes, vieux pour une bonne représentativité.

Collecte des données

Les données primaires ont été collectées individuellement et en focus group par voie d'interview d'Octobre 2022 à Mars 2023, à l'aide de questionnaires semi structuré préétablis et de guide d'entretien. Les données ont été collectées auprès des riziculteurs. Les données secondaires ont été collectées auprès des services techniques (DRA-GAO, IER et les secteurs d'Agriculture de Bourem et Ansongo). Le consentement éclairé de l'enquêté est demandé avant le début de l'entrevue.

Les principales données collectées ont concerné les caractéristiques socioéconomiques des exploitations (taille ou population, activités économiques, éducation, organisations des producteurs, etc.), les données sur la performance des systèmes de production résilients au climat (Superficie en hectare, Rendement, intrants, Prix, Quantité produite), les données de l'évaluation des préférences des producteurs concernant les systèmes de production résilients au climat (les préférences par rapports aux systèmes de productions, les pratiques de production résiliente au climat, les raisons de la préférence de la pratique, les variétés du riz performantes et résilientes).

Analyse des données

Les données collectées ont été analysées et traitées à travers les logiciels SPSS 21, Stata 14 et Excel2019. Le choix SPSS, STATA et Excel pour l'analyse des données dépend de plusieurs facteurs, notamment les besoins spécifiques de l'analyse, les compétences de l'utilisateur et les fonctionnalités offertes par chaque logiciel. Le logiciel SPSS version 21 a été utilisé dans les analyses des Caractéristiques socio-économiques des exploitants, la proportion de l'utilisation des systèmes de production et de lieu de production. Stata version 14 a permis d'analyser la Préférence des systèmes de production. le logiciel Excel 19 a permis de faire les comptes d'exploitations et les graphiques.

Methodologie de Calcul

L'analyse de la rentabilité des systèmes de production du riz résilients au climat, en tenant compte des aspects de genre, vise à évaluer leur performance économique selon un rapport bénéfice/coût. Cette étude implique le calcul des indicateurs correspondant à chaque système de production identifié:

Le rendement (Rdt), kg/ha : $Rdt = \frac{QTp}{SUPc}$;

Où QTp =quantité totale récoltée (kg) pour la spéculation considérée ;
Sup=superficie (ha) totale de la spéculation

Les coûts variables de production (CV), :

$$CV = \sum_i^n Q_i PU_i ;$$

Où : Q_i =quantité de l'intrant i ; PU_i =prix unitaire de l'intrant i ; n=nombre d'intrants utilisés

Le produit brut en valeur (PBV) :

$$PBV = Rdt * PU$$

Où : Rdt=rendement ; PU=prix unitaire de vente de la production

La marge brute (MB) :

$$MB = PBV - CV$$

Où : PBV= produit brut en valeur ; CV=coûts variables

Le coût de production (CP), FCFA/kg :

$$CP = \frac{CV}{Rdt}$$

Où : CV=coûts variables ; Rdt= rendement

Ratio bénéfice/cout (R b/c) : Le ratio bénéfice/coût, également connu sous le nom d'indice de rentabilité, est un indicateur financier utilisé pour évaluer la rentabilité d'un projet ou d'un investissement. Il compare les bénéfices attendus aux coûts totaux associés à la réalisation du projet. Le R

b/c permet de déterminer si un projet vaut la peine d'être entrepris d'un point de vue financier. Le ratio bénéfice/coût mesure la valeur créée par un investissement par rapport à son coût. Un R b/c supérieur à 1 indique que les bénéfices surpassent les coûts, ce qui suggère que le projet est rentable.

Résultats

Caractéristiques socio-économiques :

Les caractéristiques générales des producteurs enquêtés, illustrées dans le Tableau 1, révèlent que 88 % d'entre eux sont des hommes mariés. L'analyse de variance indique une différence notable selon le sexe concernant l'appartenance des parcelles. Le niveau d'instruction des producteurs est relativement bas, avec 50 % ayant fréquenté l'école coranique. De plus, une différence significative entre les producteurs selon les zones d'étude a été mise en évidence par l'analyse de variance.

Tableau 1: Caractéristiques socio-économiques

Caractéristiques	Ansongo		Bourem		Gao		Ensemble site		Valeur	Ddl	Signification asymptotique
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)			
Sexes											
Homme	97	81	94	93	31	97	222	88	10,476 ^a	2	,005***
Femme	23	19	7	7	1	3	31	12			
Ethnies											
Peulh	-	-	-	-	20	63	20	8	194,642 ^a	6	,000***
Sonrhai	120	100	75	74	12	38	207	82			
Tamasheq	-	-	26	26	-	-	26	10			
Niveau d'instruction											
Alphabétisation fonctionnelle	1	1	-	-	2	6	3	1	173,470 ^a	8	,000***
Aucun	-	-	83	82	20	63	103	41			
Ecole coranique Primaire	104	87	15	15	7	22	126	50			
Secondaire	10	8	2	2	1	3	13	5			
	5	4	1	1	2	6	8	3			
Statut Matrimonial											
Célibataire	-	-	1	1	-	-	1	,4	1,511 ^a	2	,470
Marié(e)	120	100	100	99	32	100	252	99,6			

* significatif à 10 % ; ** significatif à 5% ; *** significatif à 1%

Système de production

Le système de production du riz le plus répandu est la riziculture de submersion libre. Il est adopté par une majorité significative, soit 74% des riziculteurs. Le système de riziculture de submersion contrôlée est utilisé par 25%. Il est à noter que le système de riziculture de la maîtrise total d'eau est le moins courant, utilisé par seulement 1% des producteurs. Ce système est plus utilisé dans les PIV (Périmètres Irrigués Villageois). Cette répartition des choix de système de production reflète les préférences et les pratiques agricoles des producteurs.

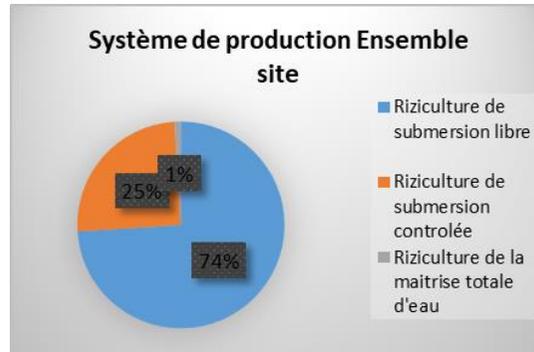


Figure 3: Système de production

Lieu de Production du Riz

Il ressort de l'enquête que les lieux de production du riz varient significativement en fonction des zones et des producteurs. La majorité de producteurs, soit 52% cultive dans les périmètres rizicoles. En revanche, une proportion de 40% cultive dans les bas-fonds, tandis que 8% cultive dans les plaines. Ces résultats soulignent une diversité marquée dans lieux de production du riz. Le système de production du riz dépend du lieu de production et de la disponibilité en eau : les zones irriguées permettent une production intensive, tandis que les plaines inondables et les bas-fond dépendent des crues et des précipitations. Enfin, chaque système de production est adapté aux conditions climatiques locales pour optimiser les rendements et assurer la durabilité de la production.

Lieu de production du riz Ensemble site

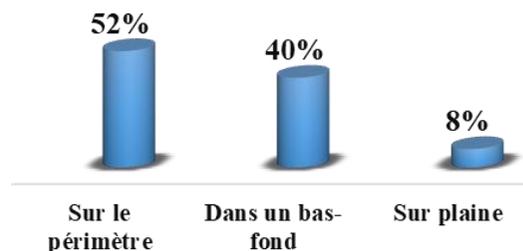


Figure 4: Lieu de culture du Riz

Les indicateurs de production

Le rendement moyen varie en fonction du système de production et par type de variétés.

En Maitrise totale d'eau, les variétés améliorées sont les seules utilisées. Le rendement moyen est de 1 780Kg/ha. Le revenu net d'exploitation est 421 378F CFA/ha contre 222 481 F CFA/ha en seuil de rentabilité. La marge de sécurité est fixée à 509 269F CFA/ ha.

En submersion contrôlée, les variétés améliorées et locales sont utilisées. Le rendement moyen pour les variétés améliorées est 1 730kg/ha contre 1 359kg/ha pour les variétés locales. Le revenu net d'exploitation pour les variétés améliorées est 418 828F CFA/ha contre 200 071F CFA/ha pour les variétés locales. La marge de sécurité pour les variétés améliorées est de 499 855kg/ha contre 296 944Kg/ha pour les variétés locales.

En submersion libre, seules les variétés locales sont utilisées. Le rendement moyen est de 1 331 Kg/ha. Le revenu net d'exploitation est de 189 655F CFA/ha contre 183 034F CFA/ha pour le seuil de rentabilité. La marge de sécurité est de 283 643F CFA/ha.

Suivant l'analyse, l'indicateur de rentabilité montre que la production des variétés améliorées dans les différents systèmes de production est rentable contrairement à la variété Locale qui n'est pas rentable dans les différents systèmes de production. Le ratio bénéfice/cout est de 1.33 pour les variétés améliorées et 0.7 pour les variétés locales.

Tableau 2: Compte d'exploitation

Caractéristiques	Maitrise Totale de l'eau	Submersion contrôlée		Submersion libre	Ensemble	
	Améliorée (PIV)	Améliorée	Locale	Locale	Améliorée	Locale
Rendement (Kg/ha)	1 780	1 730	1 359	1 331	1 755	1 345
Prix Unitaire de vente (F CFA/kg)	411	427	354	351	419	352
Produit brut (F CFA/ha)	731 750	739 250	481 290	466 677	735 500	473 984
Charges variables (F CFA/ha)	124 794	117 094	135 853	130 949	120 944	133 401
Marge brute (F CFA/ha)	606 956	622 156	345 438	335 729	614 556	340 583
Charges fixes (F CFA/ha)	185 578	203 328	145 367	146 063	194 453	145 715
Marge nette (F CFA/ha)	466 425	472 624	223 467	213 062	469 525	218 265
Productivité du Travail (F CFA/hjr)	160 044	98 718	53 442	77 770	129 381	65 527
Revenu brute d'exploitation (F CFA/ha)	466 425	472 624	223 467	213 062	469 525	218 265
Revenu net d'exploitation (F CFA/ha)	421 378	418 828	200 071	189 665	420 103	194 868
Ratio bénéfice/coût	1,36	1,31	0,71	0,68	1,33	0,70

Préférence des systèmes de production

La pratique culturale plus résiliente au climat et la disponibilité de l'eau sont les principales raisons du choix du système de production avec 19%

de citation. La pratique culturelle plus résiliente au climat et l'accès à l'eau sont les raisons du choix des 33% de producteurs au niveau du submersion libre contre 1% pour la submersion contrôlée. Les pratiques culturelles moins coûteuses et la disponibilité des variétés plus adoptées sont les raisons du choix des 31% de producteurs au niveau du submersion libre contre 1% pour la submersion contrôlée.

Cependant, l'analyse de variance a montré une différence hautement significative au seuil de 1% au niveau des paramètres suivant les systèmes de production pour les raisons de choix.

Tableau 3: Raison du choix du système de production en fonction du système de production

Caractéristiques	Submersion contrôlée		Submersion libre		Ensemble Site		Valeur	Ddl	Signification asymptotique
	N	(%)	N	(%)	N	(%)			
Pratique culturelle plus maîtrisée	1	1	30	21	31	12	45,178 ^a	4	,000***
Pratiques culturelles plus résilientes au climat	1	1	46	33	47	19	45,133 ^a	4	,000***
Pratique culturelle moins coûteuse	1	1	44	31	45	18	45,137 ^a	4	,000***
Meilleur rendement	-	-	41	29	41	16	45,499 ^a	4	,000***
Disponibilité des variétés plus adoptées	-	-	44	31	44	17	45,725 ^a	4	,000***
Aspect culturelle	1	1	40	28	41	16	45,146 ^a	4	,000***
Disponibilité des emblavures	1	1	36	26	37	15	45,156 ^a	4	,000***
Accès à l'eau	1	1	46	33	47	19	45,133 ^a	4	,000***
Inondations	1	1	26	18	27	11	45,197 ^a	4	,000***
Sécheresse	1	1	24	17	25	10	45,209 ^a	4	,000***

* significatif à 10 % ; ** significatif à 5% ; *** significatif à 1%

Discussion

La majorité des producteurs enquêtés sont des hommes mariés avec un faible niveau d'instruction (50 % ayant fréquenté l'école coranique). Ceux qui explique une faible adoption des variétés améliorées et des bonnes techniques culturelles. Ce résultat confirme ceux de (Ngom et al. 2016) d'une part qui stipulent que l'instruction peut permettre au riziculteur de choisir les quantités d'intrants convenables et de faire un bon choix compte tenu des techniques culturelles disponibles puis ceux de (Nuama, 2006) d'autre part qui a montré que le producteur instruit a facilement la maîtrise des techniques modernes de production et il a aussi l'opportunité d'avoir les informations nécessaires sur les prix de marché et d'acheter ses inputs à moindre prix.

Les principaux acteurs identifiés dans l'exploitation rizicole dans la région de Gao sont des hommes qui héritent des terres de production. Ce résultat confirme celui de (Olounlade et al. n.d.) qui ont montré que l'héritage des terres affecte positivement le revenu du producteur et offre aux producteurs un plan de production à long terme. Cela montre que l'exploitation rizicole est une activité majoritairement masculine dans la région. Ce résultat confirme le constat fait par de nombreux auteurs que dans la région de Gao les hommes sont les principaux acteurs de l'exploitation rizicole (Toure, 2016). Les quelques femmes productrices sont le plus souvent de veuves ou des femmes cheffe de famille sans assez de main d'œuvre dans leur exploitation. (Ouedraogo, 2012) qui avait montré que la taille des ménages contribue à la satisfaction des besoins en main d'œuvre qui constitue une contrainte dans le système d'agriculture extensive et surtout dans les systèmes irrigués.

Le système de production du riz dépend du lieu de production et de la disponibilité en eau : les zones irriguées permettent une production intensive, tandis que les plaines inondables et les bas-fonds dépendent des crues et des précipitations. Il ressort de l'enquête que les lieux de production du riz varient significativement en fonction des zones et des producteurs. La majorité de producteurs, soit 52% cultive dans les périmètres rizicoles. En revanche, une proportion de 40% cultive dans les bas-fonds, tandis que 8% cultive dans les plaines. Ces résultats soulignent une diversité marquée dans les lieux de production du riz.

Le système de production du riz le plus répandu est la riziculture de submersion libre. Il est adopté par une majorité significative, soit 74% des riziculteurs. Le système de riziculture de submersion contrôlée est utilisé par 25%. Il est à noter que le système de riziculture de maîtrise totale d'eau est le moins courant, utilisé par seulement 1% des producteurs. Ce système est plus utilisé dans les PIV. Le rapport annuel de la DRA de Gao confirme également que, sur les 16 490 hectares cultivés en 2023, 12 200 hectares étaient en submersion libre. Cette répartition des choix de système de production reflète les préférences et les pratiques agricoles des producteurs.

Les résultats de l'étude nous montrent une variation des rendements en fonction des variétés et des systèmes de production. Ces résultats vont dans le même sens que ceux de Adegbola et al. (2003) qui ont conclu dans leur étude de la compétitivité de la riziculture béninoise que la rentabilité du riz peut être fonction de la zone d'étude et du système de production pratiqué. En maîtrise totale d'eau, les variétés améliorées sont les seules utilisées. Le rendement moyen est de 1 780Kg/ha. Le revenu net d'exploitation est 421 378F CFA/ha. En submersion contrôlée, les variétés améliorées et locales sont utilisées. Le rendement moyen pour les variétés améliorées est 1 730kg/ha contre 1 359kg/ha pour les variétés locales. Le revenu net d'exploitation pour les variétés améliorées est 418 828F CFA/ha contre 200 071F CFA/ha pour les

variétés locales. En submersion libre, seules les variétés locales sont utilisées. Le rendement moyen est de 1 331 Kg/ha. Le revenu net d'exploitation est de 189 655F CFA/ha. Les producteurs n'utilisent pas des engrais minéraux, celles quelques-uns utilisent à faible quantité de l'engrais organique fertinova en submersion maitrise totale d'eau La culture en submersion libre est particulièrement affectée par le retard des premières pluies, les poches de sécheresse et le faible débit du fleuve Niger. Ce qui pourrait expliquer que les faibles productions observées dans le monde rural sont liées l'utilisation de variétés à faible rendement et les conditions de production. Cela pourrait nous amener à avoir la même conclusion que DIEDHIOU (2019) qui affirme dans son étude que le rendement varie en fonction de types des variétés et du système de production. Ces résultats sont également en phase avec ceux de (Styger, 2009) qui a trouvé une augmentation du rendement du système de riziculture intensif (SRI) à plus de 66 % par rapport aux rendements des pratiques paysannes au Mali.

Les prix de vente sont plus élevés pour les variétés améliorées produites en contre saison en maitrise totale d'eau que pour les variétés locales produites en saison. Cela s'explique par le fait qu'en contre-saison, l'offre sur le marché est inférieure à la demande, tandis qu'en saison de production, le marché est saturé par la production locale.. Ce pendant la variété locale est plus préférée par les consommateurs du fait de son gout et n'est pas disponible sur le marché pendant toute l'année.

Pour les coûts de production, ils sont plus élevés pour les variétés améliorées que pour les variétés locales. En maitrise totale d'eau, le repiquage et la redevance eau sont les principales charges. Par contre, en submersion contrôlée et libre, l'arrosage et la récolte constituent les principales charges. Suivant l'analyse, l'indicateur de rentabilité montre que la production des variétés améliorées dans les différents systèmes de production est rentable contrairement à la production des variétés Locale qui n'est pas rentable dans les différents systèmes de production. Le ratio bénéfice/cout est de 1.33 pour les variétés améliorées et 0.7 pour les variétés locales. Bien que la variété améliorée engendre plus de charges, il génère néanmoins un bénéfice plus important que les variétés locales (Gbenou, 2013). Ce résultat confirme ceux de (Yabi et al. 2012) qui ont montré que dans la commune de Malanville, la riziculture est économiquement rentable en termes de couverture des coûts de production variables et fixes. Le TRI des riziculteurs est supérieur à 24% qui est la moyenne du taux d'intérêt des institutions de micro finance de la zone d'étude. Donc les producteurs de riz sont aussi rentables du point de TRI.

La pratique culturale plus résilientes au climat et la disponibilité de l'eau sont les principales raisons du choix du système de production avec 19% de citation. La pratique culturale plus résiliente au climat et l'accès à l'eau sont les raisons du choix des 33% de producteurs au niveau du submersion libre

contre 1% pour la submersion contrôlée. Les pratiques culturales moins couteuse et la disponibilité des variétés plus adoptées ont les raisons du choix des 31% de producteurs au niveau du submersion libre contre 1% pour la submersion contrôlée. Ainsi il faut comprendre que le choix du système de production dépend directement des ressources disponibles et de l'environnement local.

Conclusion

La région de Gao est l'une des régions du Nord-Mali où la riziculture est plus pratiquée. Elle est la céréale la plus cultivée et plus consommée dans la région. Elle est confrontée à plusieurs problèmes qui freinent le développement de la filière Riz. Le changement climatique, la pauvreté du sol, le manque de technologie et l'insuffisance des terres aménagées sont les facteurs impactant.

Il ressort des résultats que le système de production du riz le plus répandu est la riziculture de submersion libre. Il est adopté par une majorité significative, soit 74% des riziculteurs. Le système de riziculture de submersion contrôlée est utilisé par 25%. Il est à noter que le système de riziculture de maîtrise totale d'eau est le moins courant, utilisé par seulement 1% des producteurs. Ce système est plus utilisé dans les PIV.

Suivant l'analyse, l'indicateur de rentabilité montre que la production des variétés améliorées dans les différents systèmes de production est rentable contrairement à la production des variétés Locale qui n'est pas rentable dans les différents systèmes de production. Le ratio bénéfice/coût est de 1.33 pour les variétés améliorées et 0.7 pour les variétés locales. Ces résultats constituent un guide précieux pour encourager la culture du riz dans le cadre des défis posés par le changement climatique dans la région de Gao.

Pour développer la filière riz dans la région de Gao, il est essentiel d'améliorer la gestion des ressources en eau et promouvoir l'utilisation de variétés à haut rendement. Le développement des infrastructures d'irrigation adaptées aux différentes zones de production, ainsi que l'accès aux intrants agricoles et la valorisation de la production en contre-saison, joueront un rôle clé dans l'amélioration de la rentabilité et la durabilité des exploitations.

Enfin, des mesures financières et une meilleure organisation des circuits de commercialisation permettront d'assurer une production pérenne et adaptée aux réalités locales.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article. Les données utilisées dans cette étude ont été analysées exclusivement dans le cadre du projet et de l'article en question. Aucune base de données en ligne n'est disponible.

Études humaines : La participation à cette étude était volontaire. Chaque personne rencontrée a donné son consentement libre et éclairé de façon verbale après avoir été rassuré de l'utilisation des données collectées dans le strict respect du secret statistique et de la confidentialité des informations produites.

References:

1. Adégbola, P., Sodjinou, E., 2003. Analyse de la com-pétitivité de la riziculture béninoise, rapport défi-nitif du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. PAPAINRAB Porto-Novo Bénin.
2. Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, 2020 : Rapport annuel 2020, Sénégal, 105 pages.
<https://www.bceao.int/fr/publications/rapport-annuel-de-la-bceao-2020>
3. Xun Yan, Eliakim Kakpo, Aly Sanoh, Emilie Jourdan et Khadija Shaikh, 2022 : Note sur la situation économique du Mali, renforcer la résilience en période d'incertitude : renouveler le contrat social, Banque Mondiale, Washington, D.C, 52 pages.
4. DEMBELEU.2018 : Evaluation des performances technico-économiques des exploitations agricoles de systèmes de production de riz et de cultures maraîchères dans les bas-fonds de la région de Sikasso, Institut d'Economie Rurale, Mali, 31 pages.
5. DIEDHIOU P, 2019 : Etude comparative des rendements et de la rentabilité du Système de Riziculture Intensif (SRI) et du Système Traditionnel dans le département de Ziguinchor, Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal, 42 pages.
6. Direction régionale de l'agriculture de Gao, 2023 : Rapport bilan de la campagne agricole 2023 DRA – GAO, Mali, 28 pages.
7. FAO. 2021 : Chaîne de valeur du riz au mali, analyse prospective et stratégies pour une croissance inclusive et durable, MALI, 36pages.
8. Gbenou P. 2013 :Evaluation participative du Système de Riziculture Intensive dans la basse vallée de l'Ouémé au Bénin. Thèse de doctorat en Géographie et Gestion de l'environnement, Université d'Abomey-Calavi, 213pages.
9. Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Élevage et de la Pêche, Ministère de la Population et de l'Aménagement du Territoire, Agriculture et sources de revenus au Mali. État des lieux à partir des données de l'EAC I-2017, septembre 2019

10. Ministère du Développement Rural, Commissariat à la Sécurité Alimentaire, Plan triennal de campagne agricole consolidé et harmonisé. Bilan 2021, Programmation 2022 et Projections 2023 et 2024, 12ème session du Conseil Supérieur de l'Agriculture, mars 2022
11. Ngom, C.A.B., Sarr, F., Fall, A.A., 2016. Mesure de l'efficacité technique des riziculteurs du bassin du fleuve Sénégal. *Économie Rurale Agric. Aliment. Territ.* 91–105.
12. Nuama, E., 2006. Mesure de l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire. *Économie Rurale Agric. Aliment. Territ.* 39–53.
13. Olounlade, A.O., Arouna, A., Diagne, A., Gauthier, B., n.d. Evaluation de l'impact des contrats agricoles sur le revenu des producteurs du riz: cas du Bénin.
14. Ouedraogo, M., 2012. Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso. *J. Agric. Environ. Int. Dev. JAEID* 106, 3–21.
15. Ouédraogo, S.A., Bockel, L., Dembélé, U., Arouna, A. et Gopal, P. Chaîne de valeur riz au Mali - Analyse prospective et stratégies pour une croissance inclusive et durable. 2021. Accra, FAO.
16. SEYDOU F. 2016 : la monographie de la région de Gao : Friedrich-Ebert-Stiftung, Mali, 66pages.
17. STIECIA, International. 2023 : Étude sur le renforcement de la filière du riz Mali, Mali, 99 pages.
18. Styger E., Jenkins D., 2014 :Manuel Technique sur le SRI en Afrique de l'Ouest. Version 2 – Août 2014 SRIGRice / CNSGRIZ / PPAAO, 60p.
19. TOURE E. 2016 :Essai de nouvelle formule de PNT granulé enrichi en riziculture de submersion libre en milieu paysan dans le village de Bagoundié, Commune de Gounzoureye, Région de Gao, Institut Polytechnique Rural De Formation Et De Recherche Appliquée (IPR/IFRA) De Katibougou, Mali, 61pages.
20. World Bank Group, 2022 : Rapport de revue du secteur agricole, Volume 2 Contexte, politique agricole et rôles de l'Etat, West and Central Africa, 71 pages.
21. Yabi, J. A., Paraiso, A., Yegbemey, R. N., Chanou, P., 2012. Rentabilité Economique des Systèmes Rizicoles de la Commune de Malanville au Nord-Est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro spécial Productions Végétales & Animales et Economie & Sociologie Rurales*, 12p.