OXFAM
RESEARCH BACKGROUNDER

Analyse de marché de projet pilote - Le riz étuvé fortifié au Burkina Faso

Ya-Jane Wang, Alvaro Durand-Morat, Bassole Imael Henri Nestor, et Lilian Nkengla-Asi

OXFAM

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES 2
Tableaux 3
Figures 4
Les *Research Backgrounders* d'Oxfam 5
Sigles et abrÉviations 7
RÉsumÉ analytique 8
Introduction 10
Contexte 13
Manque de connaissance 14
HypothÈses de travail 14
MÉthodologie 15
Phase I : Essai pilote en usine 15
Phase II : Analyse sensorielle et enchÈres expÉrimentales 16
Champ de l'Étude 20
RÉsumÉ des rÉsultats obtenus 21
Phase I : Essai pilote en usine 21
Phase IIa : Analyse sensorielle 29
Phase IIb : EnchÈres expÉrimentales 36
Leçons tirÉes et enjeux 45
Recommandations 47
Conclusion 49
RÉfÉrences 50
Annexe 1. Processus d'Étuvage du Burkina Faso 52
Annexe 2. Processus de l'usine pilote : fortification avec du fer, du zinc et de la vitamine A 57
Annexe 3 Questionnaire d'Étude pour l'analyse sensorielle 69
Liste des Reseach backgrounder dans la série 83

TABLEAUX

Tableau 1. Type et quantité de fortifiants utilisés pour fortifier 10 kg de riz brun et de riz paddy 21
Tableau 2. Rendement (HRY) du riz fortifié étuvé après concassage pendant 60 secondes 22
Tableau 3. Teneur en zinc, fer et vitamine A (base sèche) du riz fortifié concassé et non-concassé comme riz brun ou paddy. 25
Tableau 4. Apports nutritionnels recommandés en zinc, fer et vitamine A pour les hommes et les femmes (mg/jour) 28
Tableau 5. Contributions aux ANR de zinc, fer et vitamine A d'une part de riz fortifié non-concassé ou concassé 28
Tableau 6. Analyse sensorielle : Statistique descriptive des variables socioéconomiques 30
Tableau 7. Comparaison moyenne des paires de produits rizicoles (0 = pas de différence, 10 = une différence extrême) 32
Tableau 8. Classement des trois produits rizicoles (1 = le préféré ; 3 = le moins aimé) 32
Tableau 9. Comparaison de la moyenne des trois produits rizicoles cuits 33
Tableau 10. Enchères expérimentales : Statistique descriptive des variables socioéconomiques 37
Tableau 11. Moyenne et déviation standard de la prédisposition à l'achat par lieu, produit rizicole, forme et phase d'enchère 40
Tableau 12. Analyse statistique des différences au niveau de la prédisposition moyenne à l'achat par lieu, produit rizicole, forme et phase d'enchère 42
Tableau 13. Déterminants de la prédisposition à payer (CFA/kg) pour les trois produits rizicoles mis aux enchères 43

FIGURES

Figure 1. Apparence du riz concassé et non-concassé étuvé fortifié provenant de riz brun et de riz paddy de FKR 62N 23
Figure 2. Apparence du riz TS2 étuvé fortifié (riz brun et riz paddy concassé et non-concassé) 24
Figure 3. Teneur moyenne en zinc et en fer du riz fortifié 26
Figure 4. Teneur moyenne en vitamine A du riz fortifié 26
Figure 5. Contribution moyenne d'une part de riz fortifié aux ANR de zinc, fer et vitamine A pour les hommes et les femmes 29
Figure 6. Impression générale des trois produits rizicoles cuits (1 = je n'ai pas aimé du tout ; 9 = j'ai énormément aimé) 35
Figure 7. Prédisposition à acheter les trois produits rizicoles cuits (1 = très improbable ; 9 = très probable) 35
Figure 8. Moyenne et confiance interne de 95 % à propos de la prédisposition à l'achat par produit rizicole, forme, lieu et phase d'enchère 41

LES *RESEARCH BACKGROUNDERS* D'OXFAM

Rédacteur en chef de la série : Nick Galasso

La série *Research Backgrounders* (Documents d'information et de recherche) d'Oxfam a été conçue pour éclairer et favoriser la discussion sur des sujets essentiels à la réduction de la pauvreté. Elle explore un éventail de questions sur lesquelles Oxfam travaille, le tout dans le contexte plus large du développement international et de l'aide humanitaire. La série vise à partager la riche recherche d'Oxfam avec un large public dans l'espoir de favoriser des discussions et des débats réfléchis. Tous les Research Backgrounders sont accessibles sous forme de fichiers téléchargeables sur le site web oxfamamerica.org/research, et peuvent être distribués et cités à condition d'en attribuer la provenance (voir la page suivante).

Les sujets des Research Backgrounders d'Oxfam sont sélectionnés pour soutenir les objectifs de développement d'Oxfam ou les aspects clés de son travail en matière de politiques. Chaque document représente un premier effort d'Oxfam pour éclairer le développement stratégique de son travail et prend la forme d'une synthèse de la littérature ou d'une recherche originale menée ou commandée par Oxfam Amérique. Tous les Research Backgrounders font l'objet d'un examen par les pairs.

Les Research Backgrounders d'Oxfam ne sont pas conçus comme des outils de plaidoyer ou de campagne ; ils ne constituent pas non plus l'expression des politiques d'Oxfam. Les opinions exprimées sont celles de l'équipe de rédaction et de recherche, pas nécessairement celles d'Oxfam. Néanmoins, nous croyons que cette série constitue un corpus utile pour tout lectorat intéressé par la réduction de la pauvreté.

Pour obtenir une liste complète des Research Backgrounders, veuillez consulter la section « Liste des Research Backgrounders » du présent rapport.

Les auteurs et leurs remerciements

La Dre. Ya-Jane Wang est professeure au Département des sciences alimentaires de l'Université de l'Arkansas et le Dr. Alvaro Durand-Morat est professeur adjoint au Département d'économie agricole et agroindustrie de la même université ; le

Professeur Bassole Imael Henri Nestor vient de l'Université de Ouagadougou, au Burkina Faso ; et la Dre. Lilian Nkengla-Asi travaille pour Oxfam America.

Ce Research Backgrounder a été commissionné et développé avec le soutien du Département de système alimentaire d'Oxfam America et en collaboration avec Oxfam au Burkina Faso.

Les auteurs et autrices souhaitent remercier Karime Sere et Mathieu Kabore d'Oxfam au Burkina Faso pour la coordination de la mise en œuvre du projet avec Alimatou Quedraogo, en représentation de l'Union Nationale des Étuveuses de Riz du Burkina (UNERIZ), comprenant des représentantes de 11 coopératives d'étuveuses de riz, pour sa participation au projet. Les auteurs et autrices remercient les étudiant.e.s de l'Université de Ouagadougou au Burkina pour le recueil de données, ainsi que les communautés qui ont volontiers fourni des informations et participé au projet pilote et aux exercices sensoriels et d'enchère expérimentale.

Citations du présent document

Veuillez utiliser le format suivant lorsque vous citez le présent document.

Wang, Ya-Jane, Alvaro Durand-Morat, Bassole Imael Henri Nestor, Lilian Nkengla-Asi . 2023. « Analyse de marché de projet pilote - Le riz étuvé fortifié au Burkina Faso. » Série *Oxfam Research Backgrounder*. Boston : Oxfam https://www.oxfamamerica.org/explore/research-publications/market-analysis-of-pilot-run-fortified-parboiled-rice-in-burkina-faso/

Pour obtenir la permission de publier un long extrait, veuillez envoyer votre demande à permissions@oxfamamerica.org.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

PDDAA	Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine
CARD	Coalition pour le développement de la riziculture en Afrique
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
CLHP	chromatographie liquide haute performance
HRY	production de riz
ICP-OES	spectrométrie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence
SNDR	Stratégie nationale de développement du riz
PNSR	Programme National du Secteur Rural
ANR	apport nutritionnel recommandé
SCADD	Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable
UNERIZ	Union Nationale des Étuveuses de Riz du Burkina

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le riz est l'une des principales récoltes alimentaires du monde et une culture vivrière en pleine croissance en Afrique occidentale, y compris au Burkina Faso. Le riz est une bonne source de calories, mais il n'est pas assez riche en micronutriments essentiels. Ce qui explique que dans la plupart des pays de la région qui consomment beaucoup de riz, les troubles issus de ce manque de micronutriments tels que l'anémie, les retards de croissance et l'héméralopie sont fréquents. Si la plus grande partie du riz consommé au Burkina Faso est étuvé, ce qui accroît sa teneur nutritionnelle, des carences en micronutriments persistent. D'après l'Organisation mondiale de la santé, au Burkina Faso, 57,5 % des femmes enceintes et 86,2 % des enfants de moins de cinq ans souffraient d'anémie (manque de fer ou de vitamine B_{12}) en 2016.

Les programmes de fortification à grande échelle constituent une manière efficiente et rentable de réduire ce manque de micronutriments, et le riz est un excellent véhicule pour cela puisqu'il s'agit d'un aliment de consommation très répandue. Techniquement, il est possible de fortifier le riz à l'aide de la méthode traditionnelle de l'étuvage mais ce processus est inefficient et onéreux. Le processus traditionnel suppose de faire tremper le riz paddy dans une très grande quantité d'eau puis de le faire cuire à la vapeur avant de le faire sécher pour consommation ultérieure. Ce processus consomme de grands volumes d'eau et nécessite un traitement des eaux usées pour une évacuation sécuritaire. Des fortifiants peuvent être ajoutés à la solution de trempage avec cette méthode, mais l'efficience du processus est faible car l'enveloppe du riz paddy agit comme une barrière qui limite le flux des fortifiants de l'eau de trempage à l'endosperme. On peut aussi utiliser des concentrations élevées de fortifiants mais cela est très onéreux et exige un traitement plus délicat des eaux usées étant données les hautes concentrations de fortifiants qui restent dans la solution.

Pour réduire l'emploi de l'eau dans le processus d'étuvage, des chercheurs de l'Université d'Arkansas ont mis au point une méthode d'étuvage à des fins de fortification limitée en eau. Les objectifs de cette étude sont (1) d'évaluer la viabilité technique du déploiement de cette méthode d'étuvage limitée en eau au Burkina Faso par le biais d'un essai sur le terrain mené par l'Union Nationale des Étuveuses de Riz du Burkina (UNERIZ) et (2) de vérifier les possibilités commerciales du riz fortifié au Burkina Faso. La méthode d'étuvage a été étalonnée à l'Université d'Arkansas d'après les conditions du Burkina Faso (par exemple les variétés de riz employées, le temps et la température de trempage, les volumes d'étuvage) puis déployée sur le terrain au Burkina Faso par l'UNIERIZ. Le riz a été fortifié avec du fer, du zinc et de la vitamine A. Le riz fortifié produit a été utilisé pour tester les préférences des consommateurs à l'aide de deux approches : analyse sensorielle et enchères expérimentales.

Le résultat suggère qu'il est techniquement possible de produire du riz fortifié à l'aide de cette méthode limitée en eau et avec du riz brun comme matière première, en particulier pour le fer et le zinc, dont les concentrations étaient proches de l'apport nutritionnel recommandé (ANR).

Les résultats de l'analyse sensorielle montrent que même s'ils n'ont rien de particulier contre le riz fortifié, les consommateurs et consommatrices urbain.e.s comme ruraux/les préféraient le riz étuvé modifié et conventionnel. De même les consommateurs et consommatrices en zone urbaine et en zone rural ont apprécié les trois produits mais se sont montrés plus enclin.e.s à acheter les deux alternatives rizicoles plutôt que le riz fortifié.

Les résultats des enchères expérimentales ont montré que la plupart des consommateurs et consommatrices sont prêt.e.s à payer le même prix pour du riz fortifié que pour le riz étuvé conventionnel actuellement disponible sur le marché, même sans avoir reçu d'informations concernant les bénéfices du riz fortifié. Les informations sur les bénéfices du riz fortifié ont eu un impact positif sur la prédisposition des consommateurs et consommatrices à l'acheter, et cet impact positif a été observé pour tous les niveaux de revenus. Ces résultats mettent en lumière l'importance de concevoir une campagne de marketing adaptée pour vanter les bénéfices nutritionnels du riz fortifié et accroître le désir des consommateurs et consommatrices de l'acheter.

Cette étude est unique dans le sens où, à notre connaissance, le riz fortifié n'est pas disponible du Burkina Faso et qu'il n'y a donc pas d'informations concernant sa viabilité technique et commerciale. Les résultats peuvent être utilisés par les acteurs du secteur public et privé et le gouvernement pour déployer des stratégies visant à encourager l'adoption du riz fortifié comme un outil potentiellement pertinent de plus dans la lutte contre la malnutrition au Burkina Faso.

INTRODUCTION

L'agriculture constitue une source vitale de revenu et de subsistance au Burkina Faso. Le riz, l'une des cultures vivrières consommées au quotidien par tous les groupes d'âge, est particulièrement important. En 2017, on estime qu'un Burkinabè ou une Burkinabèe consomme en moyenne 28,72 kilogrammes (kg) de riz par an (FAO 2022a). Comme dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne, le Burkina Faso se heurte à de grands enjeux alimentaires et nutritionnels découlant d'une combinaison de conflits, changement climatique et maintenant Covid-19. La malnutrition, des services sanitaires et d'assainissement inadéquats et une qualité alimentaire médiocre frappent tout particulièrement les enfants et les femmes. On estime que 48,3 % des enfants de moins de 5 ans au Burkina Faso présentent une carence en micronutriments (Muthayya et al. 2012), et environ 39,4 % de la population est carencée en zinc (Wessels et Brown, 2012). En 2016, selon l'Organisation mondiale de la santé, au Burkina Faso, 57,5 % des femmes enceintes et 86,2 % des enfants de moins de 5 ans souffraient d'anémie (manque de fer ou de vitamine B_{12}).

Anémie, retards de croissance et héméralopie sont fréquents dans la plupart des pays consommateurs de riz. D'après l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, la fortification à grande échelle est une manière efficiente et rentable d'atténuer les carences micronutritionnelles. Le riz, culture vivrière des régions du monde affichant les plus fortes densités de population, est un excellent produit car il apporte des micronutriments à travers la fortification. Les méthodes actuelles de fortification du riz comprennent la pulvérisation, l'enrobage et l'extrusion. Les deux premières impliquent d'ajouter des nutriments à la surface du riz, nutriments qui sont fréquemment perdus lorsque le riz est lavé ou cuit dans trop d'eau. L'enrobage des grains à l'aide d'une couche insoluble pourrait réduire la perte de nutriments, mais la matière du revêtement donne un goût qui pourrait rendre le produit peu appétissant. L'extrusion aide à retenir les micronutriments mais cette technique est plus coûteuse et modifie l'apparence du riz.

Le gouvernement du Burkina Faso envisage de plus en plus sérieusement la production nationale de riz comme étant une activité stratégique, comme le montrent les mesures politiques récemment reconnues et intégrées dans le Programme national du secteur rural (PNSR) Il a aussi accordé une grande importance aux projets et programmes de culture rizicole dans tout le pays. Divers documents de politiques et institutions nationales ont manifesté leur soutien à l'objectif de l'autosuffisance en riz. Le gouvernement a pris des mesures pour soutenir le développement du riz, qui vont clairement dans la lignée des politiques nationales et sous-régionales, comme celles du Document de stratégie de réduction de la pauvreté ou celles de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et du Programme détaillé pour le développement

de l’agriculture africaine (PDDAA). De nouvelles politiques nationales concernant le riz ont été rédigées dans le cadre du PNSR, qui fait partie de la Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCADD).

En 2012, le Ministère de l’agriculture du Burkina Faso, conjointement à ses partenaires de développement et aux principaux acteurs du secteur rizicole, a adopté la Stratégie nationale de développement du riz (NRDS I). Cette stratégie a donné des résultats positifs en termes d’accroissement de la production et d’amélioration de la qualité du riz. La production a progressé à un taux annuel moyen de 14 % entre 2005 et 2016, passant de 93 516 à 384 690 tonnes au cours de cette période. En dépit de cette évolution, la production de riz se heurte à de grandes difficultés, dont les effets du changement climatique, l’accès limité aux intrants et infrastructures, l’adoption insuffisante de packages technologiques et les problèmes de possession de la terre (CARD 2021).

En 2020, le gouvernement a adopté la Stratégie nationale de développement du riz II (NRDS II ; 2021-2030) pour aborder les enjeux du secteur rizicole et répondre à la demande du pays en matière de riz blanc et étuvé. L’objectif global de cette seconde stratégie est de répondre plus rapidement à la demande nationale de riz en termes de quantité et de qualité. La stratégie se divise en deux étapes. La première étape (2021–2025) ambitionne d’accélérer la production pour atteindre 1 million de tonnes de riz paddy au cours de la saison agricole 2020–2021, puis de poursuivre l’augmentation de la production pour parvenir à l’autosuffisance. La seconde étape (2026-2030) consolidera les gains de la première étape, d’une production suffisante de riz pour avoir un stock de réserve et un excédent destiné à l'exportation (CARD 2021).

Oxfam a engagé plusieurs initiatives au Burkina, en partenariat avec d’autres organisations non-gouvernementales (ONG), acteurs gouvernementaux, organisations de la société civile, sans oublier le secteur privé, de sorte à résorber l’insécurité alimentaire et nutritionnelle et améliorer la productivité et la qualité dans les communautés. Oxfam s’axe sur diverses thématiques : l’aide humanitaire en période de crise et l’urgence climatique (approvisionnement en nourriture, eau potable sûre et modalités d’hygiène pour les populations déplacées) ; le développement de l’agriculture familiale pour améliorer la sécurité alimentaire et accroître les revenus (en encourageant les pratiques agricoles résilientes du point de vue climatique, ciblant des cultures comme le riz, le maïs et le lait) ; et le soutien à la participation citoyenne en matière de bonne gouvernance (en épaulant une citoyenneté active et l’action collective).

L’un des domaines de travail qu’Oxfam a récemment soutenu est la constitution de 11 coopératives de femmes, coordonnées par l’Union Nationale des Étuveuses de Riz du Burkina (UNERIZ), qui, avec ses partenaires, s’efforce d’encourager des régimes alimentaires sains et répondant aux besoins nutritionnels des femmes et des enfants. Ces coopératives regroupent près de 2 000 femmes qui travaillent dans le traitement du riz étuvé. En 2017, Oxfam, Swiss Cooperation et divers partenaires locaux ont construit un centre d’étuvage à Kienfengué, dans la

commune de Komsilga, qui compte 53 108 habitants (10 429 hommes et 10 872 femmes) et 11 360 foyers.

Cette initiative vise à aborder le problème de la malnutrition par le test et l'intensification de la fortification en micronutriments du riz étuvé. À travers un partenariat entre Oxfam America, Oxfam au Burkina Faso, UNERIZ et l'Université d'Arkansas, un projet de recherche a été mis en œuvre pour tester des processus de fortification à faible coût et peu demandeurs de technologie, pour pouvoir ensuite former les femmes et leur apprendre à fortifier le riz étuvé à l'aide de méthodes adaptées au contexte local.[1] Les objectifs de la recherche étaient en particulier de mener des essais pilote pour déterminer les conditions de l'étuvage au Burkina Faso, recueillir des informations sur le marché ainsi que des échantillons de riz, et développer une méthode en laboratoire de fortification du riz étuvé grâce à un trempage limité en eau, sur la base des conditions observées sur le terrain.

Une approche conjointe a permis d'impliquer tous les partenaires, qui se complétaient mutuellement. Oxfam a joué un rôle prépondérant en termes de coordination des différents partenaires et de contribution à la révision des outils de recherche. L'Université d'Arkansas a mené le projet pilote de fortification du riz étuvé selon processus en laboratoire et déployé une recherche à travers une analyse sensorielle et une enchère expérimentale. UNERIZ a été le principal partenaire de mise en œuvre pour ce projet pilote au Burkina Faso, et une étude a également été menée avec le soutien de l'Université Joseph Ki-Zerbo au Burkina Faso.

[1] L'organisation locale UNERIZ coordonnera les 11 coopératives d'étuveuses pour mettre cette technologie à échelle et trouver de nouvelles opportunités de marché pour ce produit nutritionnel unique. Le projet ciblera les coopératives de femmes qui seraient engagées dans la mise en œuvre.

CONTEXTE

Les carences en micronutriments concernent près de 2 milliards de personnes dans le monde et contribuent à des retards de croissance, troubles intellectuels, complications périnatales, sans oublier un risque accru de mortalité. Ces déficiences en micronutriments sont plus prévalentes dans les pays affichant une faible diversité alimentaire et présentent une corrélation positive avec la proportion d'énergie qu'obtiennent les personnes de la consommation de céréales, racines et tubercules. Le riz est une culture vivrière qui progresse en Afrique de l'Ouest et bien que certaines cultures préfèrent le riz étuvé, qui affiche une teneur nutritionnelle plus élevée que le riz blanc, les carences en micronutriments persistent.

La fortification du riz par l'étuvage retient plus de nutriments et donne des caractéristiques sensorielles acceptables. Le riz a été fortifié par étuvage en fer, calcium, zinc, acide folique et iode (Prom-u-thai et al. 2008, 2009, 2011 ; Kam et al. 2012 ; Thiruselvam et al. 2014 ; Sirisoontaralak et al. 2016 ; Wahengbam, Green et Hazarika 2019).

Le riz est l'aliment qui affiche la plus forte croissance en termes de consommation en Afrique subsaharienne, et au Burkina en particulier. Rapide et facile à apprêter, le riz est pratique et s'adapte aux styles de vie urbains, et puisque l'urbanisation est en hausse en Afrique, la demande et la consommation de riz le sont aussi (AfricaRice, 2011). En termes de source de calories, le riz arrive en troisième position après le maïs et le sorgho au Burkina Faso, et sa contribution a progressé de 7,6 % d'apport calorique moyen en 2010 à 11,6 % en 2019 (FAO 2022a). La consommation totale de riz dans le pays a plus que doublé, passant de 420 000 tonnes métriques (tm) en 2010 à 920 000 tm en 2020. En dépit d'une hausse de 60 % de la production, qui est passée de 178 000 tm en 2010 à 293 000 tm en 2020, les importations de riz ont presque triplé au cours de cette période (passant de 230 000 à 650 000 mt) pour répondre à la hausse de la demande (USDA FAS 2023). La plupart du riz consommé au Burkina Faso, de production domestique ou importée, est étuvé. La consommation annuelle de riz par tête dans les zones urbaines (près de 50 kg) est nettement supérieure à celle affichée dans les zones rurales (seulement 2 kg).

Du fait de son importance comme culture vivrière pour plus de la moitié de la population mondiale, le riz est réputé être un excellent véhicule pour la biofortification.

MANQUE DE CONNAISSANCE

L'étuvage est un procédé de trempage, cuisson à la vapeur et séchage du riz paddy. Traditionnellement le processus de trempage est très gourmand en eau (au moins 1,25 l/kg de riz paddy) et les eaux usées ainsi générées atteignent entre 1 et 1,2 l/kg de riz paddy. Les eaux usées étant synonyme de forte demande en oxygène biologique et chimique, il faut les traiter avant de pouvoir les déverser dans l'environnement. Lorsque l'étuvage est utilisé comme méthode de fortification, les fortifiant ajoutés à l'eau de trempage augmentent le coût du traitement des effluents.

Une méthode d'étuvage pour fortification peu exigeante en eau a récemment été développée à l'Université d'Arkansas pour produire environ 87 % d'eaux usées de moins que le processus conventionnel (Jannasch et Wang, 2020 ; Jannasch et al. 2020). Cette nouvelle méthode réduisant l'utilisation de l'eau, elle réduit également le coût des fortifiants. Elle est facilement adaptable au mode d'étuvage actuellement employé au Burkina Faso, avec quelques modifications apportées à l'utilisation de riz brun, la préparation des fortifiants et le recours à des sachets sous vide pour faire tremper le riz.

Même si le riz fortifié peut techniquement être produit, son adoption et sa diffusion dépendent de la manière dont il est accepté par les consommateurs. À notre connaissance, le riz fortifié n'est pas disponible au Burkina Faso, et il n'y a donc pas d'informations concernant les préférences des consommateurs et leur acceptation du riz fortifié dans le pays. Cette étude a ainsi cherché à tester les préférences des consommateurs et les opportunités de marketing du riz fortifié au Burkina Faso, à l'aide d'une méthode de trempage peu gourmande en eau pour le riz étuvé.

HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Fortifier le riz par étuvage à l'aide d'une méthode utilisant une quantité d'eau limitée permettra de produire un riz étuvé riche des propriétés désirées tout en réduisant l'emploi de fortifiants et d'eau ainsi que le coût du traitement des eaux usées. Ce projet visait à tester et intensifier la méthode de trempage dans une quantité d'eau limitée dans les centres d'étuvage au Burkina Faso, de sorte à produire un riz étuvé fortifié en multiples nutriments et à évaluer son acceptation par les consommateurs et leur prédisposition à acheter ce riz étuvé fortifié.

MÉTHODOLOGIE

Cette recherche s'est déroulée en deux volets. L'objectif de la Phase I consistait à évaluer la viabilité technique de la production du riz étuvé fortifié au Burkina Faso. Elle se compose à son tour de deux étapes. Dans un premier temps, l'équipe de recherche a travaillé en laboratoire à l'Université d'Arkansas pour reproduire la méthode d'étuvage traditionnellement employée au Burkina Faso et étalonner la méthode de trempage limitée en eau pour la fortification des échantillons de riz étuvé. Dans un second temps, l'équipe du Burkina a mis en place la méthode limitée en eau indiqué par l'équipe de l'Arkansas dans une installation d'étuvage locale, travaillant avec un groupe d'étuveuses de l'UNERIZ, emmenée par l'Université de Ouagadougou (voir la section « Procédure » à l'Annexe 2). L'équipe de l'Arkansas a fourni les sachets sous vide, les fortifiants et les accessoires supplémentaires nécessaires pour l'équipe burkinabèe. Les deux équipes ont travaillé en étroite collaboration pour modifier les conditions et/ou les fortifiants et parvenir à la concentration cible.

La Phase II consistait à recueillir la perception des consommateurs et consommatrices et à réaliser une analyse du marché. Pour commencer, 100 participant.e.s ont été choisi.e.s au hasard sur trois sites (deux urbains et un rural) pour le test sensoriel du riz cru et cuit. Puis 200 participant.e.s ont été sélectionné.e.s, également au hasard, dans des lieux similaires, pour la réalisation des enchères expérimentales. L'échantillon se composait de 20 groupes d'enchères de 10 personnes chacun. L'étude a utilisé le mécanisme d'enchère au prix n^{th} pour évaluer les préférences des consommateurs et consommatrices par rapport à différents choix de riz, y compris le riz cru et cuit fortifié et le rôle de l'information en matière de profil nutritionnel du riz.

PHASE I : ESSAI PILOTE EN USINE

Une équipe du Département des sciences alimentaires de l'Université d'Arkansas supervisée par le Dre. Ya-Jane Wang a développé et évalué des essais pilotes pour ce processus de fortification et efficience (**Annexe 1**). Les outils et lignes directrices ont été adaptés au contexte du Burkina Faso en collaboration avec Oxfam, l'Université de Ouagadougou et l'UNERIZ. L'équipe du Burkina a fourni du riz paddy et du riz brun des cultivars FKR 62N et TS2, qui ont été fortifiés en fer, zinc et vitamine A. Le rendement (HRY) et les concentrations de fortifiants ont été déterminés pour optimiser le processus de fortification. Le rendement (HRY) représente le poids en pourcentage des grains de riz bruts concassés et constitue une caractéristique importante car le riz étuvé est consommé sous forme de grains entiers.

Après plusieurs tests, le processus, la quantité et le type de fortifiants ont été finalisés en utilisant la méthode du trempage avec un volume d'eau limité conformément à la procédure de fortification établie. Un document (**Annexe 2**) et une vidéo ont été produits à l'intention de l'équipe du Burkina Faso, détaillant le processus pilote de fortification en usine. Les matières et les fortifiants ont tous été fournis par l'équipe américaine et expédiés à l'équipe du Burkina, qui a testé le processus dans un village local avec du riz brun et du riz paddy. Le riz a été mis à tremper dans la solution fortifiante pendant six heures. Après cuisson à la vapeur et séchage, les échantillons de riz étuvé ont été expédiés vers l'Université d'Arkansas, où ils ont tous été analysés sous forme de farines de riz concassé (pendant 60 secondes) et non-concassé. La teneur en zinc et en fer a été mesurée par spectrométrie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES), et la teneur en vitamine A a été déterminée par chromatographie liquide haute performance (HPLC), le rétinol étant utilisé comme standard. Ensuite, un des échantillons de riz étuvé fortifié a été sélectionné pour la Phase II de l'étude sur la base d'une combinaison de HRY élevé et efficience de fortification.

PHASE II : ANALYSE SENSORIELLE ET ENCHÈRES EXPÉRIMENTALES

La deuxième phase du projet cherchait à évaluer les préférences des consommateurs et consommatrices et leur prédisposition à acheter du riz étuvé fortifié produit à l'aide d'une méthode de trempage peu gourmande en eau au Burkina Faso et à déterminer la valeur de l'information relative aux bénéfices nutritionnels du riz fortifié. En termes généraux, la Phase II approfondit le facteur viabilité de marché du riz étuvé fortifié produit en Phase I.

Analyse sensorielle

Le but de l'analyse sensorielle était de comprendre les préférences des consommateurs et des consommatrices par rapport au riz fortifié, et en particulier en ce qui concerne les propriétés culinaires et physiques spécifiques qui pourraient affecter la décision d'achat du riz.

Une équipe d'enquêteurs du Burkina Faso, emmenée par le Professeur Bassole Imael Henri Nestor de l'Université de Ouagadougou, a réalisé 307 études d'évaluation des préférences des consommateurs et consommatrices concernant le riz, à Kienfangué, en zone rurale, et dans les quartiers urbains de Zogona et Dassasgho à Ouagadougou.

Le questionnaire a été rédigé par le D. Álvaro Durand-Morat avec l'aide des collègues du Département des sciences alimentaires de l'Université d'Arkansas et

partagé avec tous les partenaires pour leur permettre de fournir leur contribution. La version finale du questionnaire présentait deux sections : un questionnaire sensoriel à propos du riz cru et du riz cuit et un questionnaire socioéconomique (voir l'**Annexe 3** pour obtenir une copie de l'étude). Les trois produits rizicoles compris dans l'analyse étaient les suivants : (1) riz étuvé conventionnel, avec du riz paddy comme matière première, soit le mode traditionnel de production de riz étuvé au Burkina Faso ; (2) riz étuvé modifié, élaboré à l'aide de riz brun comme matière première ; (3) riz étuvé fortifié, élaboré à l'aide de riz brun comme matière première. L'analyse sensorielle des échantillons de riz cru se divisait en deux groupes de questions : une comparaison par paires des différents produits rizicoles (questions 1 à 3) et un classement des trois produits (question 4). Par les trois premières questions, les personnes interrogées comparaient deux échantillons de riz cru et devaient indiquer s'ils leur semblaient similaires ou pas sur une échelle continue allant de 0 (je ne vois pas de différence) à 10 (j'observe une différence extrême). La quatrième question demandait aux personnes interrogées de classer les trois produits de riz cru selon leurs préférences, le 1 indiquant leur produit préféré et le 3 celui qu'elles aimaient le moins.

L'analyse sensorielle des échantillons de riz cuit se divisait en trois étapes, une par produit rizicole, contenant neuf questions sur une échelle de Likert chacune. Les questions 1, 2, 4, 7 et 8 visaient à connaître l'appréciation de certaines caractéristiques des produits rizicoles à l'aide d'une échelle de Likert à 9 niveaux (de 1 = je n'apprécie pas du tout à 9 = j'apprécie énormément, le 5 étant ni l'un ni l'autre). Les questions 3, 5 et 6 demandaient aux personnes interrogées de noter le niveau de l'attribut proposé à l'aide d'une échelle de Likert à 7 niveaux (1 = bien trop peu ; 4 = tout juste ; 7 = bien trop). La question 9 s'intéressait à la probabilité des participant.e.s d'acheter le riz, selon une échelle de Likert à 9 niveaux (1 = très improbable ; 9 = très probable).

Enchères expérimentales

L'objectif des enchères expérimentales était de comprendre la prédisposition des consommateurs et consommatrices à acheter du riz fortifié. Les enchères expérimentales constituent un bon complément aux analyses sensorielles car elles fournissent une évaluation économique d'ensemble des préférences d'achat des consommateurs et consommatrices, plutôt qu'une estimation non-économique de ces préférences pour des attributs de qualité spécifiques comme l'arôme, le goût et la viscosité identifiés par l'analyse sensorielle.

Les méthodes d'incitation pour savoir ce que pensent les gens des biens et services peuvent être classés selon deux catégories : les méthodes de préférences révélées et les méthodes de préférence déclarées. Les méthodes de préférences révélées, comme les modèles de coût de déplacement et des prix hédoniques, utilisent des données de marché existantes pour obtenir des valeurs implicites pour un bien ou un service. Les méthodes de préférences déclarées,

comme les expériences du choix ou les enchères expérimentales, emploient les études ou les essais de choix comparatif pour déduire la valeur qu'une personne accorde à un bien ou un service (Canavari et al. 2019 ; Lusk et Shogren 2007).

Une enchère expérimentale est une institution de marché permettant de déterminer les prix et d'assigner des biens. Les enchères se déroulent selon des règles qui déterminent, conformément aux enchères présentées par les soumissionnaires participant.e.s, le/a gagnant.e du bien mis aux enchères et le prix à payer (McAfee et McMillan, 1987). Les enchères expérimentales simulent une situation réelle de marché où un consommateur ou une consommatrice prend la décision d'acheter et effectue l'achat, offrant aux participant.e.s de vrais produits et permettant un échange de vrai argent. Ainsi, les participant.e.s aux enchères peuvent engager des frais réels s'ils/elles s'éloignent de leur stratégie d'équilibre, qui encourage les participant.e.s à révéler leur véritable volonté de payer (Lusk et Hudson, 2004). Ainsi, les enchères expérimentales tendent à fournir des valeurs plus précises de prédisposition à payer que les méthodes d'incitation hypothétiques.

Nous utilisons une mise à prix n^{th} aléatoire comme méthode d'incitation. Cette méthode permet de classer par ordre décroissant les offres faites par chaque m participant.e et un nombre n entre 2 et m est sélectionné au hasard. Le nombre n aide à déterminer le nombre de participant.e.s qui reçoivent le produit mis aux enchères. Par exemple, si n est égal à 5, alors les quatre soumissionnaires ayant fait l'offre la plus élevée gagnent l'enchère (et obtiennent le produit convoité) et chacun règle le cinquième du prix d'enchère le plus haut. Dans une enchère dont le prix de n^{th} est fixé de manière aléatoire, même les soumissionnaires hors marges ne sont pas découragé.e.s et peuvent proposer leur véritable valeur car il est probable que leur enchère soit proche du prix d'équilibre. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle peut être plus coûteuse en termes logistiques puisque le nombre d'unités vendues à chaque enchère augmente proportionnellement à n, et que l'on ne peut pas prédire combien d'unités du bien vont être nécessaires ou vendues à l'enchère.

Une équipe de recenseurs de l'Université de Ouagadougou a organisé 40 enchères expérimentales non-hypothétiques pour évaluer la prédisposition des consommateurs et consommatrices à payer pour du riz fortifié. À chaque enchère expérimentale il y avait 10 participant.e.s pour un total de 400 personnes. La moitié (20) des enchères a eu lieu à Kienfangué (zone rurale) l'autre moitié dans les faubourgs de Zogona et Dassasgho, près de la capitale Ouagadougou (zones urbaines). Comme pour l'analyse sensorielle, chaque enchère comprenait les trois produits rizicoles concassés suivants : (1) riz étuvé conventionnel utilisant le riz paddy comme matière première ; (2) riz étuvé modifié utilisant le riz brun comme matière première ; et (3) riz étuvé fortifié utilisant le riz brun comme matière première. La moitié des enchères concernaient le riz concassé cru (sans dégustation) et le riz concassé cuit (dégustation).

Le but de tester à la fois le riz cru et le riz cuit était d'identifier les préférences des consommateurs et consommatrices et de savoir s'ils/elles seraient prêt.e.s à acheter l'un ou l'autre en fonction de leurs impressions après évaluation des seules propriétés physiques du riz concassé cru ou aussi des propriétés culinaires du riz concassé cuit. Chaque enchère s'est déroulée en deux parties. Lors de la première étape, les trois produits rizicoles ont été présentés et identifiés, et les consommateurs et consommatrices ont enchéri sur chacun des produits. Après la première partie, les participant.e.s ont reçu les informations suivantes au sujet du riz fortifié :

> Le riz est une bonne source de calories/énergie mais il ne contient pas certains nutriments et vitamines essentiels. Ce qui fait qu'un régime qui dépend fortement du riz, s'il n'est pas équilibré correctement, peut être source de malnutrition à cause de l'insuffisance de minéraux et vitamines. Les déficiences en fer, zinc et vitamine A font partie des principales causes de sous-nutrition.
>
> Sur la base d'informations scientifiques solides, nous estimons que le riz étuvé, le plus couramment consommé au Burkina Faso, fournit très peu de nutriments et de vitamines. Par exemple il n'apporte aucune vitamine A, près de 3 % de la quantité de fer et près de 10 % de celle de zinc nécessaires chaque jour à une femme adulte.
>
> Le riz fortifié utilisé dans cette étude a été fortifié en vitamine A, fer et zinc et affiche donc une forte teneur nutritionnelle. Par exemple il apporte près de 52 % de la vitamine A, 23 % du fer et 51 % du zinc nécessaire chaque jour à une femme adulte.

Après avoir reçu des informations concernant le riz fortifié, il a été demandé aux consommateurs et consommatrices d'enchérir une nouvelle fois sur chaque produit rizicole. Les différences dans la prédisposition à acheter les produits observées entre les deux volets du test peuvent être comprises du fait de l'impact de l'information reçue par les consommateurs et consommatrices.

Les enchères se sont déroulées en trois étapes. À la première étape, chaque participant.e recevait une enveloppe contenant un identifiant, deux cartes d'enchère et l'équivalent de 5 $US comme rémunération pour leur participation. L'un des éléments déterminant de la réussite des enchères expérimentales est la compréhension claire par les participant.e.s de la compatibilité des mesures d'encouragement avec le mécanisme d'enchères. L'équipe responsable de l'étude a expliqué la nature de l'expérience de l'enchère, y compris la nature contraignante des propositions soumises, l'importance de considérer les limites budgétaires et leurs propres préférences au moment d'enchérir pour différents produits rizicoles, sans oublier la nature n^{th} du prix d'enchère aléatoire. Pendant les explications, les participant.e.s ont été encouragé.e.s à poser des questions pour dissiper les doutes par rapport au processus.

À l’étape 2, les deux parties de l’enchère ont eu lieu comme décrit. À l’étape 3, les participant.e.s ont rempli le questionnaire socioéconomique et assisté à un débriefing.

CHAMP DE L’ÉTUDE

Le champ de ce projet est limité à la viabilité technique et aux préférences des consommateurs et consommatrices envers le riz étuvé fortifié, qui se centre spécifiquement sur les étuveuses travaillant dans les 11 coopératives au Burkina Faso. Le projet avait pour but de définir les conditions de l’étuvage au Burkina Faso, de recueillir des informations de marché et des échantillons de riz, et de calibrer l’approche du riz étuvé à l’aide d’une méthode laboratoire de trempage consommant peu d’eau basée sur les conditions observées. Cette technologie améliorerait la qualité du riz produit dans le pays et accroîtrait l’autonomisation économique et la dignité humaine des petits exploitants agricoles, en particulier les femmes.

L’étude s’est centrée sur les coopératives d’étuveuses du Burkina Faso. La phase pilote du traitement du riz étuvé fortifié ciblait les productrices dans les coopératives, toutes étant des femmes. Lors de l’analyse sensorielle et de l’enchère expérimentale qui ont suivi, des hommes (44 %) et des femmes (56 %) ont été interrogés, puis les données recueillies analysées selon le prisme du genre.

Une recherche plus poussée est nécessaire au sujet de la viabilité économique et de l'adoption de cette technologie (pour comprendre les perceptions, attitudes et normes culturelles relevant de son adoption), les politiques de soutien à cette technologie et les possibilités d’implication du secteur privé et public.

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS OBTENUS

PHASE I : ESSAI PILOTE EN USINE

La fortification du riz par l'étuvage s'est soldée par une plus grande retenue de nutriments et des caractéristiques sensorielles acceptables. Le riz a été fortifié par étuvage en fer, calcium, zinc, acide folique et iode, le tout, en laboratoire. Avec la méthode conventionnelle, le riz est mis à tremper dans un grand volume d'eau pour en garantir l'immersion totale (par exemple 100 g de riz dans 200 mL d'eau). Avec la méthode peu gourmande en eau, le riz est complètement plongé dans l'eau après avoir été placé dans un sachet sous vide et le volume d'eau utilisé est de 25 % seulement celui de la méthode conventionnelle (par exemple 100 g de riz dans 50 mL d'eau).

Type et quantité de fortifiants recommandés pour les essais au Burkina Faso

La méthode de trempage dans un volume d'eau limité a été dimensionnée à l'échelle de l'unité pilote et évaluée en termes d'efficience de la fortification. Le type et la quantité de fortifiants recommandés à l'équipe du Burkina se trouvent résumés dans le **Tableau 1**.

L'équipe du Burkina a mené un essai de démo et deux groupes locaux ont réalisé un essai chacun. Chaque essai a utilisé deux cultivars (FKR 62N et TS2) et tant le riz brun que le riz paddy de chaque cultivar ont été inclus. Ensemble, donc, les essais au Burkina Faso ont produit 12 échantillons de riz étuvé fortifié.

Tableau 1. Type et quantité de fortifiants utilisés pour fortifier 10 kg de riz brun et de riz paddy

Matière première	Fer (sulfate ferreux)	Zinc (sulfate de zinc)	Vitamine A
Riz paddy	14 g	4 g	6 g
Riz brun	7 g	2 g	3 g

Rendement, teneur en fortifiants et apparence du riz fortifié étuvé d'après les essais menés au Burkina Faso

Le riz fortifié utilisant le riz brun comme matière première avait une couleur nettement plus foncée et un rendement plus faible que le riz fortifié comme le riz

paddy. Le cultivar FKR 62N affichait un rendement bien plus faible que le TS2 (**Tableau 2**). Le FKR 62N présentait également bien plus de grains restés crus (**Figure 1**) que le TS2 (**Figure 2**).

Tableau 2. Rendement (HRY) du riz fortifié étuvé après concassage pendant 60 secondes

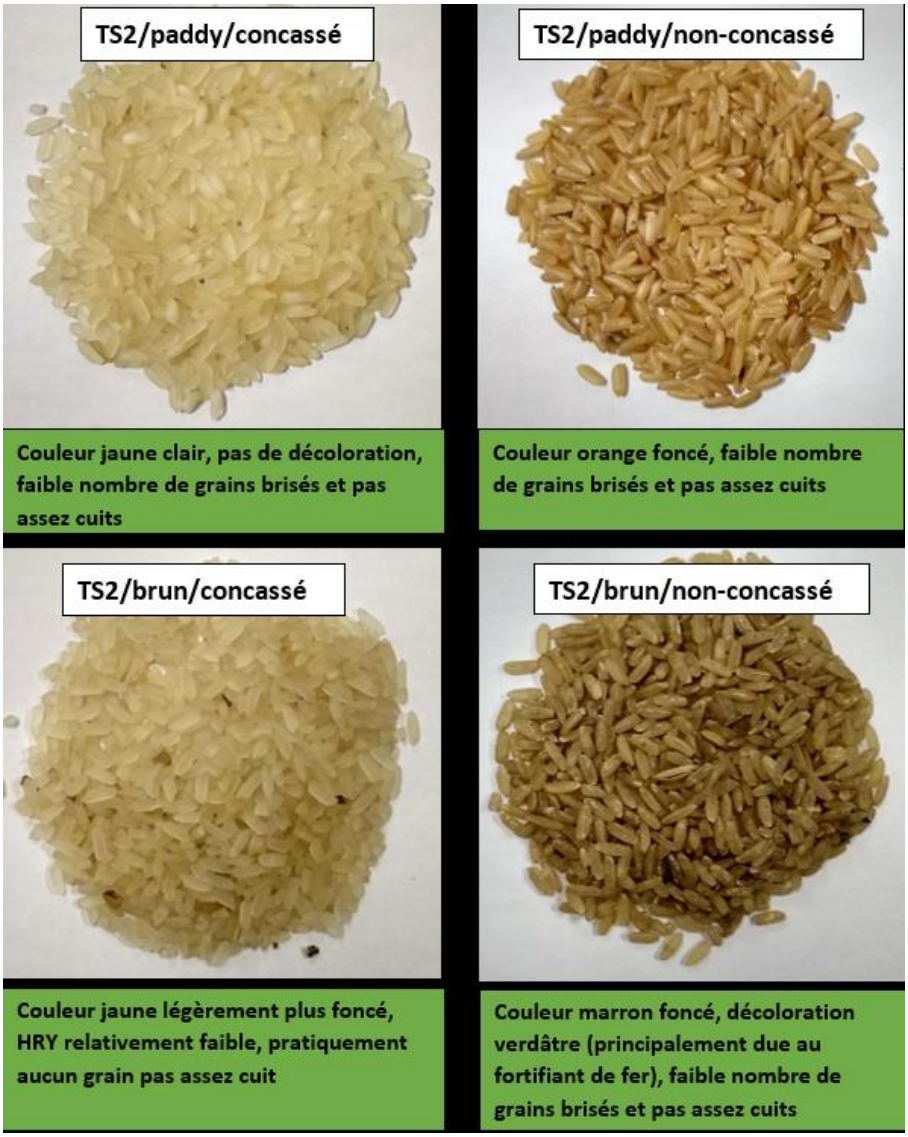
Cultivar	Matière première	HRY (%)
FKR 62N	Paddy	50
	Riz brun	31
TS2	Paddy	86
	Riz brun	45

Source : Auteur.e.s :

Figure 1. Apparence du riz concassé et non-concassé étuvé fortifié provenant de riz brun et de riz paddy de FKR 62N

Source : Auteur.e.s :

Figure 2. Apparence du riz TS2 étuvé fortifié (riz brun et riz paddy concassé et non-concassé)



Source : Auteur.e.s :

La teneur en zinc et en fer de tous les échantillons fortifiés étaient similaires dans les trois essais (**Tableau 3**), prouvant que le processus est reproductible. Néanmoins, puisque la « Démo 1 » affichait une teneur en zinc et en fer légèrement plus élevée mais un contenu plus faible en vitamine A pour certains échantillons, lors de l'évaluation ultérieure les valeurs obtenues ont été aberrantes. Nous avons donc utilisé les moyennes des Groupes 1 et 2 pour présenter les résultats (**Figures 3 et 4**). Les concentrations des trois fortifiants étaient largement supérieures lorsque le riz brun a été utilisé comme matière première, et le riz non-concassé (riz brun) affichait des concentrations bien plus fortes que le riz concassé. En général, le FKR 62N présentait une efficience de fortification

légèrement supérieure que le TS2 pour le riz concassé et pour le riz non-concassé issus de riz paddy et de riz brun comme matière première.

- **Riz paddy comme matière première :** Le riz qui avait été fortifié comme paddy et non-concassé après étuvage contenait des niveaux de zinc et de fer proches des niveaux visés associés aux apports nutritionnels recommandés (ANR) mais des niveaux incroyablement faibles de vitamine A. Le concassage du riz qui avait été fortifié comme paddy a permis d'obtenir des niveaux de zinc et de fer qui n'atteignaient pas les objectifs visés et ne contenaient pratiquement pas de vitamine A.
- **Riz brun comme matière première :** Le riz qui avait été fortifié comme riz brun et non-concassé après étuvage contenait des niveaux extrêmement élevés de zinc et de fer, qui dépassaient les niveaux ANR cible et des niveaux de vitamine A proches de la cible. Le riz qui avait été fortifié comme riz brun et concassé après étuvage a donné des niveaux de zinc et de fer proches des objectifs visés mais moins d'1 partie par million (ppm) de vitamine A.

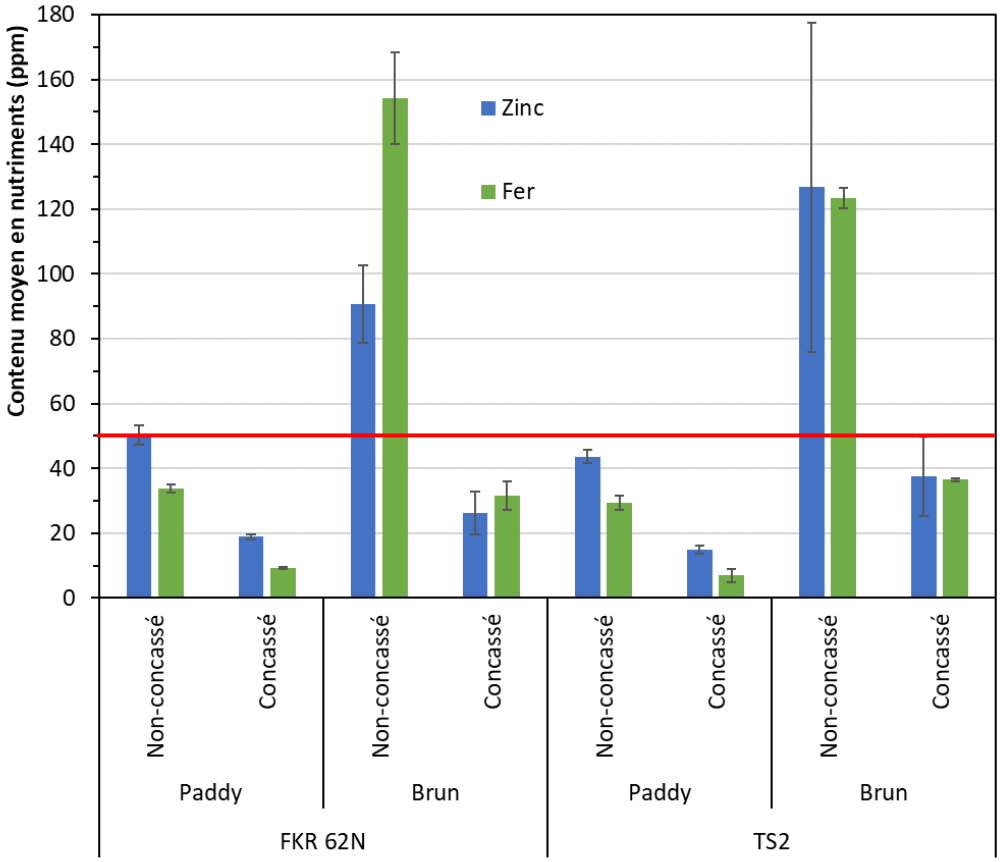
Tableau 3. Teneur en zinc, fer et vitamine A (base sèche) du riz fortifié concassé et non-concassé comme riz brun ou paddy.

Essai	Cultivar	Matière première	Concassage après étuvage	Contenu en nutriments (ppm)		
				Zinc	Fer	Vitamine A
Démo 1	FKR 62N	Paddy	Non-concassé	65,7	50,9	0,09
			Concassé	16,7	10,7	0,02
		Riz brun	Non-concassé	159,2	209,5	1,74
			Concassé	58,4	67,6	0,31
	TS2	Paddy	Non-concassé	42,4	35,0	0,09
			Concassé	13,4	7,3	0,04
		Riz brun	Non-concassé	153,9	193,5	1,30
			Concassé	50,1	176,7	0,19
Groupe 1	FKR 62N	Paddy	Non-concassé	47,4	32,5	0,16
			Concassé	19,7	8,8	0,04
		Riz brun	Non-concassé	78,8	140,1	3,91
			Concassé	19,5	27,1	0,48
	TS2	Paddy	Non-concassé	41,5	31,6	0,14
			Concassé	16,1	8,8	0,05
		Riz brun	Non-concassé	76,0	120,1	2,35
			Concassé	25,3	37,0	0,38
Groupe 2	FKR 62N	Paddy	Non-concassé	53,2	35,1	0,46
			Concassé	18,0	9,5	0,11
		Riz brun	Non-concassé	102,8	168,2	5,25
			Concassé	32,8	35,8	0,86
	TS2	Paddy	Non-concassé	45,8	27,2	0,26

Essai	Cultivar	Matière première	Concassage après étuvage	Contenu en nutriments (ppm)		
				Zinc	Fer	Vitamine A
			Concassé	13,7	5,0	0,08
		Riz brun	Non-concassé	177,5	126,4	4,44
			Concassé	49,8	36,0	0,49

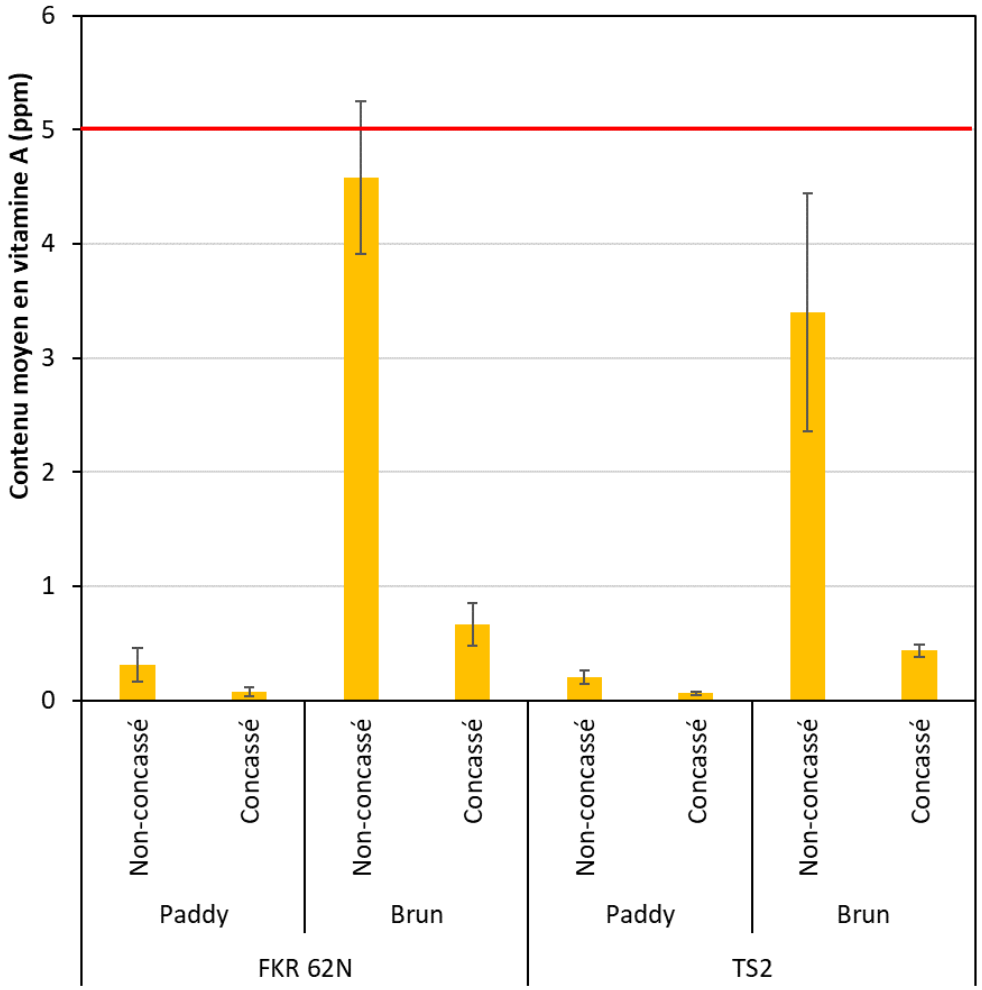
Source : Auteur.e.s :

Figure 3. Teneur moyenne en zinc et en fer du riz fortifié



Source : Auteur.e.s :
Remarque : La teneur en zinc et en fer est présentée sur une base sèche. La ligne rouge indique les concentrations cible en zinc et en fer dans le riz fortifié sur la base des apports nutritionnels recommandés (ANR). Ppm = parties par million.

Figure 4. Teneur moyenne en vitamine A du riz fortifié



Source : Auteur.e.s :
Remarque : La teneur en vitamine A est présentée sur une base sèche. La ligne rouge indique la concentration cible en vitamine A dans le riz fortifié sur la base des apports nutritionnels recommandés (ANR). Ppm = parties par million.

Contribution aux Apports nutritionnels recommandés du riz étuvé fortifié suite aux essais du Burkina Faso

Les valeurs des ANR pour le zinc, le fer et la vitamine A sont différentes chez les hommes et chez les femmes (**Tableau 4**). Pour atteindre environ 100 % des ANR en zinc, fer et vitamine A dans une portion (150 g cru), le riz fortifié doit contenir, mais pas dépasser, environ **53 ppm de zinc et de fer et 5 ppm de vitamine A**. Ces seuils repris dans les **Figures 3 à 5** sont calculés sur la base des ANR pour le zinc (femmes : 8 mg/jour), fer (hommes : 8 mg/jour) et vitamine A (femmes : 0,7 mg/jour).

- En général, le riz fortifié comme riz paddy et concassé après étuvage n'apporte qu'une faible contribution aux ANR de zinc, fer et vitamine A. Le riz fortifié comme paddy et non-concassé après étuvage atteignait presque les ANR pour le zinc et le fer (**Tableau 5 et Figure 5**).
- Le riz qui avait été fortifié comme riz brun et concassé après étuvage atteignait presque les ANR en zinc et fer. Le riz qui avait été fortifié comme riz brun mais pas concassé après étuvage dépassait les ANR en zinc et fer.

Les chercheurs ont donc recommandé d'utiliser le TS2 étuvé fortifié concassé préparé à partir de riz brun comme matière première à la Phase II (analyse sensorielle et enchères expérimentales).

Tableau 4. Apports nutritionnels recommandés en zinc, fer et vitamine A pour les hommes et les femmes (mg/jour)

Nutriment	Hommes	Femmes
Zinc	11	8
Fer	8	18
Vitamine A	0,9	0,7

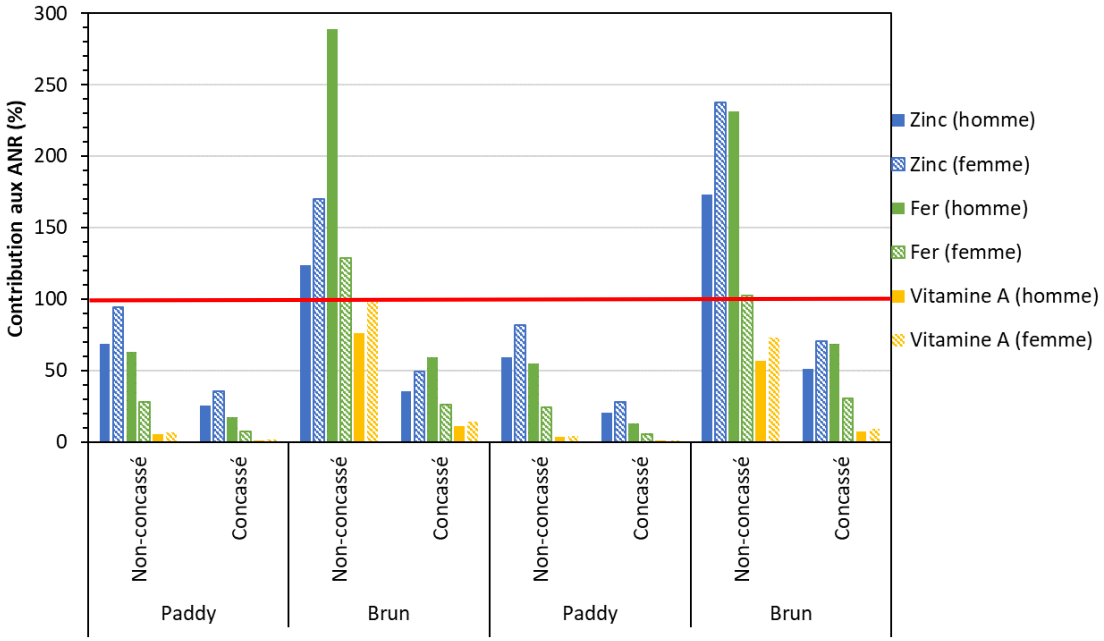
Source : NIH (n.d.).

Tableau 5. Contributions aux ANR de zinc, fer et vitamine A d'une part de riz fortifié non-concassé ou concassé

Cultivar	Matière première	Concassage après étuvage	% des ANR					
			Zinc (hommes)	Zinc (femmes)	Fer (hommes)	Fer (femmes)	Vitamine A (hommes)	Vitamine A (femmes)
FKR 62N	Paddy	Non-concassé	69	94	63	28	5	7
		Concassé	26	35	17	8	1	2
	Brun	Non-concassé	124	170	289	129	76	98
		Concassé	36	49	59	26	11	14
TS2	Paddy	Non-concassé	60	82	55	25	3	4
		Concassé	20	28	13	6	1	1
	Brun	Non-concassé	173	238	231	103	57	73
		Concassé	51	70	68	30	7	9

Source : Auteur.e.s :
Remarque : Une part équivaut à 150 g. de riz cru.

Figure 5. Contribution moyenne d'une part de riz fortifié aux ANR de zinc, fer et vitamine A pour les hommes et les femmes



Source : Auteur.e.s :
Remarque : La figure présente les résultats moyens des Groupes 1 et 2. Une part équivaut à 150 g. de riz cru.

PHASE IIA : ANALYSE SENSORIELLE

Description statistique de l'échantillon

Le **Tableau 6** présente la description statistique d'une sélection de variables socioéconomiques décomposées par lieu où la colonne « rurale » représente les études menées à Kienfangué et la colonne « urbaine » celles menées à Zogona et Dassasgho. Près de 55 % des personnes participantes étaient des femmes. Environ la moitié avait moins de 30 ans et n'avait achevé aucun cycle scolaire officiel. Près d'un tiers d'entre elles venaient de foyers à faibles revenus (gagnant moins de 2 000 CFA par mois) et dépensaient plus de la moitié de ces revenus en nourriture. Pratiquement 60 % des participant.e.s ont déclaré consommer plus de 20 kg de riz par mois, ce qui, divisé par la taille moyenne du foyer de 8,77 membres, donne plus de 2,3 kg par personne et par mois ou 27,4 kg par an ; soit légèrement plus que les 25 kg par tête estimés pour le Burkina Faso dans son ensemble (van Oort et al. 2015).

La plus grande partie du riz consommé était du riz étuvé ; la part de consommation de riz non étuvé s'élevait à 36 %. La plupart des participant.e.s a déclaré évaluer de près la qualité du riz avant de l'acheter, et pratiquement tous/toutes ont affirmé

laver le riz avant de le faire cuire, principalement pour en retirer les impuretés. La propreté du riz concassé cru est ce à quoi les consommateurs et consommatrices accordaient la plus grande importance, devant la couleur et la taille (sans différence statistique entre ces deux caractéristiques). La teneur du riz cassé et du riz en poudre étaient les deux caractéristiques les moins importantes. Pour le riz cuit, le goût et l'arôme étaient les aspects auxquels les consommateurs et consommatrices attachaient la plus grande importance, tandis que la viscosité et le gonflement étaient moins importants. Enfin, 64 % des personnes interrogées ont affirmé avoir des connaissances concernant la valeur nutritionnelle du riz avant l'expérience, tandis que 92 % d'entre elles ont déclaré en avoir après l'expérience.

Toutefois lorsque nous leur avons posé des questions fondamentales spécifiques concernant la valeur nutritionnelle du riz après l'expérience, 27 % des personnes interrogées ont donné une mauvaise réponse à toutes les questions.

Tableau 6. Analyse sensorielle : Statistique descriptive des variables socioéconomiques

Variable	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Genre			
Femmes	170 (56 %)	119 (58 %)	51 (50 %)
Hommes	136 (44 %)	85 (42 %)	51 (50 %)
Âge			
< 30	161 (53 %)	125 (61 %)	36 (35 %)
31–40	84 (27 %)	48 (24 %)	36 (35 %)
41–50	34 (11 %)	21 (10 %)	13 (13 %)
> 50	27 (9 %)	10 (5 %)	17 (17 %)
Taille du foyer (nombre de personnes)	8,77	8,49	9,34
Niveau d'éducation atteint			
Aucun	162 (53 %)	82 (40 %)	80 (78 %)
Élémentaire	80 (26 %)	63 (31 %)	17 (17 %)
Études secondaires	56 (18 %)	52 (25 %)	4 (4 %)
Université	8 (3 %)	7 (3 %)	1 (1 %)
Revenus (moyenne par foyer et par mois)			
< 2 000 CFA	97 (32 %)	71 (35 %)	26 (26 %)
Entre 2 000 et 3000 CFA	69 (23 %)	51 (25 %)	18 (26 %)
Entre 3 000 et 5000 CFA	52 (17 %)	34 (17 %)	18 (18 %)
> 50 000 CFA	86 (28 %)	49 (24 %)	37 (37 %)
Part des revenus consacrée à l'alimentation			
< 25 %	93 (30 %)	74 (36 %)	19 (19 %)
Entre 26 et 50 %	111 (36 %)	77 (38 %)	34 (33 %)
Entre 51 et 75 %	60 (20 %)	34 (17 %)	26 (25 %)
> 75 %	42 (14 %)	19 (9 %)	23 (23 %)
Consommation de riz par foyer et par mois			
< 5 kg	34 (11 %)	26 (13 %)	8 (8 %)
Entre 6 et 10 kg	31 (10 %)	14 (7 %)	17 (17 %)
Entre 11 et 15 kg	26 (8 %)	16 (8 %)	10 (10 %)
Entre 16 et 20 kg	35 (11 %)	18 (9 %)	17 (17 %)
> 20 kg	181 (59 %)	131 (64 %)	50 (49 %)
Emballage			
Ensaché	269 (88 %)	188 (92 %)	81 (79 %)
En vrac	37 (12 %)	16 (8 %)	21 (21 %)
Les deux	1 (0 %)	1 (0 %)	0 (0 %)

Variable	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Type de riz consommé			
Non-étuvé	109 (36 %)	76 (37 %)	33 (32 %)
Étuvé	156 (51 %)	99 (48 %)	57 (56 %)
Ne sait pas	42 (14 %)	30 (15 %)	12 (12 %)
Type de magasin			
Supermarché	97 (32 %)	68 (33 %)	29 (29 %)
Grossiste rizicole	105 (34 %)	76 (37 %)	29 (29 %)
Marchés voisins	85 (28 %)	51 (25 %)	34 (34 %)
Autre	19 (6 %)	10 (5 %)	9 (9 %)
Évaluation de la qualité du riz			
Détaillée	201 (65 %)	129 (63 %)	72 (71 %)
Vendeur de confiance	70 (23 %)	51 (25 %)	19 (19 %)
N'accorde pas d'importance à la qualité	12 (4 %)	8 (4 %)	4 (4 %)
Autre	24 (8 %)	17 (8 %)	7 (7 %)
Lavage du riz avant cuisson			
Toujours	302 (98 %)	202 (99 %)	100 (98 %)
Souvent	4 (1 %)	3 (1 %)	1 (1 %)
Jamais	1 (0 %)	0 (0 %)	1 (1 %)
Raison principale pour laver le riz			
Retrait des grains anormaux	13 (4 %)	9 (4 %)	4 (4 %)
Retrait des impuretés	242 (79 %)	164 (80 %)	78 (76 %)
Réduction de l'amidon du riz	2 (1 %)	2 (1 %)	0 (0 %)
Autre	50 (16 %)	30 (15 %)	20 (20 %)
Classement des caractéristiques du riz cru †			
Propreté	1,50a	1,48a	1,56a
Couleur	1,78b	1,88b	1,57a*
Taille	1,90b	1,91b	1,83a
Forme	2,10c	2,03b	2,26b
Brisé	2,93d	3,13c	2,52bc***
Poudre	3,14e	3,34d	2,73c***
Classement des caractéristiques du riz concassé †			
Goût	1,58a	1,63a	1,48a
Arôme	1,87b	1,86b	1,90b
Couleur	2,20c	2,24c	2,10bc
Texture	2,25cd	2,26c	2,24c
Gonflement	2,59de	2,80d	2,15bc***
Viscosité	2,74e	2,75d	2,71d
Connaissance de la valeur nutritionnelle du riz			
Connaissance préalable	196 (64 %)	127 (62 %)	70 (69 %)
Connaissance après expérience	282 (92 %)	189 (92 %)	94 (92 %)
Vérification des connaissances			
Toutes les réponses incorrectes	83 (27 %)	55 (27 %)	28 (27 %)
Certaines réponses correctes	204 (66 %)	137 (67 %)	67 (66 %)
Toutes les réponses correctes	20 (7 %)	13 (6 %)	7 (7 %)

Source : Auteur.e.s :

Remarque : *, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre zone urbaine et zone rurale, de 5 %, 1 % et 0,1 %, respectivement.

† Classements basés sur les scores suivants : 1 = le préféré ; 5 = le moins aimé.

ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les attributs à un niveau de 5 %.

Analyse du questionnaire relatif au riz cru

Par les trois premières questions, les personnes interrogées comparaient deux échantillons de riz cru et devaient indiquer s'ils leur semblaient similaires ou pas sur une échelle continue allant de 0 (je ne vois pas de différence) à 10 (j'observe

une différence extrême). Le **Tableau 7** montre les résultats de manière globale et décomposée par lieu (zone urbaine et zone rurale). Les résultats suggèrent que toutes les moyennes étaient statistiquement différentes de zéro, ce qui veut dire que les trois paires de produits rizicoles étaient perçues comme différentes les unes des autres. Les différences de moyenne entre les produits étaient significativement différentes les unes des autres de manière globale et par lieu (différentes lettres dans les colonnes), sauf pour la moyenne entre riz étuvé modifié et fortifié et entre riz fortifié et étuvé conventionnel parmi les foyers ruraux. Par exemple les personnes interrogées ont globalement trouvé que la différence moyenne entre riz fortifié et riz étuvé modifié était plus importante qu'entre riz fortifié modifié et conventionnel, et entre riz fortifié et riz étuvé conventionnel.

Tableau 7. Comparaison moyenne des paires de produits rizicoles (0 = pas de différence, 10 = une différence extrême)

Comparaison des produits rizicoles	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Riz étuvé conventionnel - Riz étuvé modifié	4,61a	5,64a	4,57a
Riz fortifié - Riz étuvé modifié	5,56b	5,43b	5,83bc
Riz étuvé conventionnel - Riz fortifié	6,54c	6,59c	6,43c

Source : Auteur.e.s :
Remarque : Riz étuvé conventionnel = riz étuvé utilisant le riz paddy comme matière première Riz étuvé modifié = riz étuvé utilisant le riz brun comme matière première Riz fortifié = riz étuvé fortifié utilisant le riz brun comme matière première
*, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre zone urbaine et zone rurale, de 5 %, 1 % et 0,1 %, respectivement. ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les attributs à un niveau de 5 %.

La quatrième question demandait aux personnes interrogées de classer les trois produits de riz cru selon leurs préférences, le 1 indiquant leur produit préféré et le 3 celui qu'elles aimaient le moins. Le **Tableau 8** montre les résultats de manière globale et décomposée par lieu (zone urbaine et zone rurale). De manière globale et pour chaque lieu, le riz étuvé modifié a été le préféré, suivi du riz étuvé conventionnel. Le riz fortifié a été le moins apprécié de manière globale et pour chaque lieu.

Tableau 8. Classement des trois produits rizicoles (1 = le préféré ; 3 = le moins aimé)

Produit rizicole	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Riz étuvé modifié	1,52a	1,54a	1,48a
Riz étuvé conventionnel	1,92b	1,85b	2,04b
Riz fortifié	2,56c	2,60c	2,48c

Source : Auteur.e.s :

Remarque : Riz étuvé conventionnel = riz étuvé utilisant le riz paddy comme matière première Riz étuvé modifié = riz étuvé utilisant le riz brun comme matière première Riz fortifié = riz étuvé fortifié utilisant le riz brun comme matière première
*, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre zone urbaine et zone rurale, de 5 %, 1 % et 0,1 %, respectivement. ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les attributs à un niveau de 5 %. Un test de Friedman a été mené sur 306 individus pour examiner leurs réponses à la question 4. Les résultats ont montré que les différences dans les classements établis entre les produits rizicoles sont statistiquement différentes (Q(2) = 167,2614, *p* = 0,0000).

Analyse du questionnaire relatif au riz concassé

Le **Tableau 9** montre les résultats du questionnaire relatif au riz concassé de manière globale et décomposée par lieu (zone urbaine et zone rurale). Concernant l'apparence du riz (question 1), les personnes interrogées n'ont rien trouvé de mal pour aucun des trois produits (toutes les moyennes sont supérieures ou égales à 5). Cela dit, elles ont moins aimé l'apparence du riz fortifié que celle du riz étuvé modifié et du riz étuvé conventionnel. Pour l'arôme général (question 2), le goût général (question 4) et la texture (question 7), les conclusions sont similaires à celles de la question sur l'apparence : les personnes interrogées apprécié les trois produits (toutes les moyennes sont supérieures à 5) mais elles ont préféré les deux autres options avant le riz fortifié. Elles ont déclaré que le riz fortifié manquait de goût (question 3, moyenne significativement inférieure à 4), tandis que le riz étuvé modifié et le riz étuvé conventionnel avaient le goût adéquat. Concernant la dureté (question 5), toutes les moyennes sont nettement inférieures à 4 pour un niveau de signification de 5 % (sauf pour le riz fortifié chez les personnes interrogées en zone rurale), ce qui veut dire qu'en moyenne les personnes interrogées ont trouvé que tous les produits rizicoles manquaient de fermeté une fois cuits (à l'exception du riz fortifié pour les foyers ruraux). Le riz fortifié affiche le meilleur score en termes de fermeté, des trois produits testés. Au niveau de la viscosité (question 6), toutes les moyennes sont égales à 4 à un niveau de signification de 5 %, sauf pour le riz fortifié et pour le riz étuvé conventionnel parmi les foyers urbains, où les moyennes sont nettement plus basses. En moyenne, les personnes interrogées ont trouvé que le riz fortifié manquait de viscosité par rapport aux autres produits rizicoles testés.

Tableau 9. Comparaison de la moyenne des trois produits rizicoles cuits

Produit rizicole	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Question 1 - Apparence : Avez-vous apprécié ou pas l'apparence du riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	**7,70a**	7,59a	7,93a*
Riz étuvé modifié	**7,19b**	7,15b	7,26b
Riz fortifié	**5,15c**	5,02c	5,41c
Question 2 - Arôme : Avez-vous apprécié ou pas l'arôme général du riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	**7,38a**	7,16a	7,80a***
Riz étuvé modifié	**6,60b**	6,54b	6,73b
Riz fortifié	**5,47c**	5,47c	5,48c
Question 3 - Intensité de la saveur : Veuillez noter l'intensité de la saveur du riz cuit			
Riz étuvé conventionnel	**4,32a**	4,28a	4,36a

Riz étuvé modifié	**4,02b**	3,94b	4,17a
Riz fortifié	**3,52c**	3,43c	3,70b
Question 4 - Saveur générale : Avez-vous apprécié la saveur générale du riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	**7,53a**	7,40a	7,77a**
Riz étuvé modifié	**6,52b**	6,39b	6,75b
Riz fortifié	**5,31c**	5,25c	5,41c
Question 5 - Dureté : Veuillez noter la dureté (fermeté) du riz cuit			
Riz fortifié	3,70a	3,65a	3,82a
Riz étuvé conventionnel	3,42b	3,27b	3,74a**
Riz étuvé modifié	3,19c	3,22b	3,13b
Question 6 - Viscosité : Veuillez noter la viscosité du riz cuit			
Riz étuvé modifié	4,51a	4,50a	4,54a
Riz étuvé conventionnel	3,86b	3,81b	3,96b
Riz fortifié	3,22c	3,31c	3,04c
Question 7 - Texture : Avez-vous apprécié ou pas la texture du riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	7,59a	7,45a	7,87a**
Riz étuvé modifié	6,75b	6,63b	7,00b
Riz fortifié	5,66c	5,64c	5,70c
Question 8 - Impression générale : Dans l'ensemble, avez-vous aimé ou pas le riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	7,76a	7,62a	8,03a***
Riz étuvé modifié	6,86b	6,76b	7,05b
Riz fortifié	5,66c	5,60c	5,76c
Question 9 - Prédisposition à l'achat : Seriez-vous disposé.e à acheter le riz cuit ?			
Riz étuvé conventionnel	7,70a	7,54a	8,03a***
Riz étuvé modifié	6,67b	6,56b	6,90b
Riz fortifié	5,35c	5,14c	5,73c*

Source : Auteur.e.s :

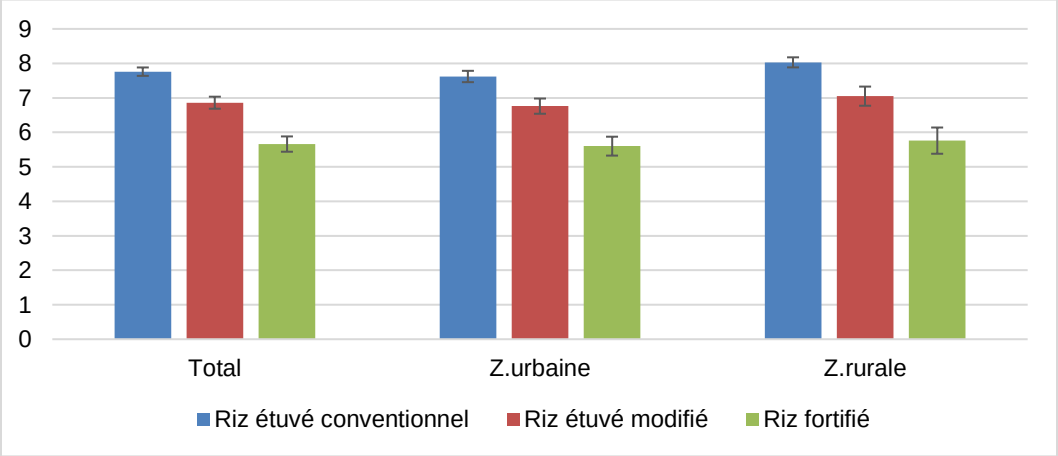
Remarque : Les questions 1, 2, 4, 7 et 8 se fondaient sur une échelle de Likert à 9 niveaux (de 1 = je n'apprécie pas du tout à 9 = j'apprécie énormément, le 5 étant ni l'un ni l'autre). Les questions 3, 5 et 6 se fondaient sur une échelle de Likert à 7 niveaux (1 = bien trop peu ; 4 = tout juste ; 7 = bien trop). La question 9 se basait sur une échelle de Likert à 9 niveaux (1 = fortement improbable ; 9 = fortement probable). Riz étuvé conventionnel = riz étuvé utilisant le riz paddy comme matière première Riz étuvé modifié = riz étuvé utilisant le riz brun comme matière première Riz fortifié = riz étuvé fortifié utilisant le riz brun comme matière première

*, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre zone urbaine et zone rurale, de 5 %, 1 % et 0,1 %, respectivement. ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les attributs à un niveau de 5 %.

Si on observe l'impression générale des produits rizicoles (question 8), toutes les moyennes sont supérieures à 5 à un niveau de signification de 5 % : en moyenne les personnes interrogées ont aimé les trois produits. Cela dit le riz fortifié a, en moyenne, recueilli les plus faibles scores des trois produits testés (**Figure 6**). Enfin, si on regarde la prédisposition des participant.e.s à acheter 2 les produits rizicoles (question 9), toutes les moyennes sont supérieures à 5 à un niveau de signification de 5 %, à l'exception du riz fortifié dans les foyers urbains, ce qui signifie qu'en moyenne les personnes interrogées ont apprécié les trois produits. Cela dit le riz fortifié a, en moyenne, recueilli les plus faibles notes des trois produits testés (**Figure 7**).

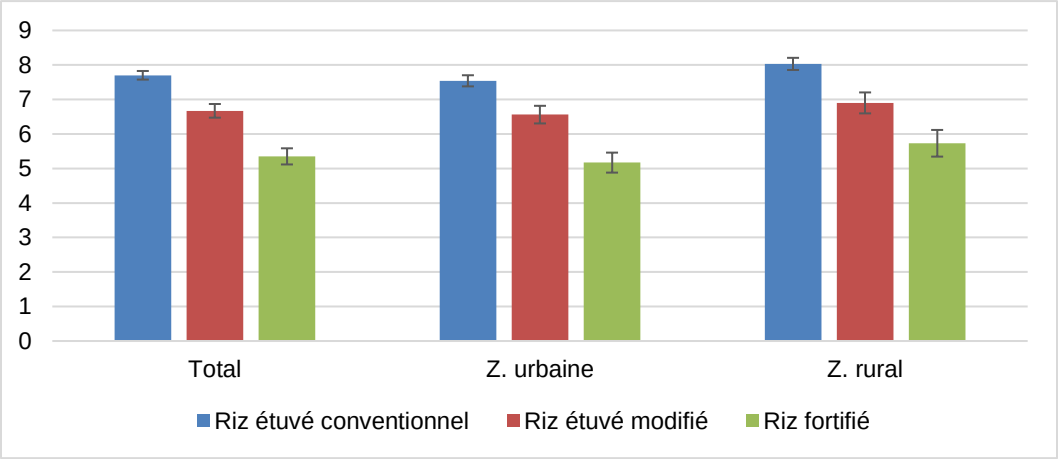
[2] Dans le contexte de cette étude, la prédisposition à acheter les produits est entendue comme étant une mesure non-monétaire des préférences des consommateurs et consommatrices eu égard aux différents produits rizicoles. La prédisposition à l'achat est par ailleurs une mesure monétaire de la volonté des consommateurs et consommatrices et de leur capacité à payer pour obtenir différents produits rizicoles.

Figure 6. Impression générale des trois produits rizicoles cuits (1 = je n'ai pas aimé du tout ; 9 = j'ai énormément aimé)



Source : Auteur.e.s :

Figure 7. Prédisposition à acheter les trois produits rizicoles cuits (1 = très improbable ; 9 = très probable)



Source : Auteur.e.s :

Les résultats de l'analyse sensorielle mettent en lumière le fait que, bien que les consommateurs et consommatrices n'ont rien de spécial contre le riz fortifié, ils et elles le perçoivent comme un produit de qualité inférieure aux deux autres produits rizicoles, que ce soit sous forme crue ou cuite. Dans l'ensemble, les résultats de l'analyse sensorielle et les classements des caractéristiques des qualités du riz (**Tableau 6**) peuvent être utiles pour identifier des traits de qualité spécifiques qui pourraient être visés afin d'atteindre la vendabilité du riz fortifié.

PHASE IIB : ENCHÈRES EXPÉRIMENTALES

La faible prédisposition des consommateurs et consommatrices à acheter du riz fortifié ne peut se traduire directement en une métrique de disposition à l'achat. Pour cette estimation, une autre méthode doit être employée. Dans ce cas, les enchères expérimentales ont été utilisées pour évaluer jusqu'à quel point les consommateurs et consommatrices seraient prêt.e.s à payer pour avoir du riz fortifié.

Description statistique de l'échantillon

Le **Tableau 10** montre la description statistique d'une sélection de variables socioéconomiques décomposées par lieu (zone rurale, zone urbaine). Près de 80 % des participant.e.s étaient des femmes, 37 % avaient moins de 30 ans, 77 % n'avaient suivi aucune scolarité officielle et près d'un tiers provenait de foyers à faibles revenus (gagnant moins de 2 000 CFA par mois) et dépensait plus de la moitié de ces revenus en nourriture.

Pratiquement 50 % des participant.e.s ont déclaré consommer plus de 20 kg de riz par mois, ce qui, divisé par la taille moyenne du foyer de 8,77 membres, donne plus de 2,3 kg par personne et par mois ou 27,4 kg par an ; soit légèrement plus que les 25 kg par tête estimés pour le Burkina Faso dans son ensemble (van Oort et al. 2015). Environ deux tiers des participant.e.s ont déclaré consommer du riz étuvé, 20 % du riz non-étuvé et 11 % ne pas savoir quel type de riz ils/elles consommaient. La plupart des participant.e.s (65 %) ont affirmé évaluer de près la qualité du riz avant de l'acheter, 20 % faire confiance au vendeur et 13 % ne pas se soucier de la qualité du riz. Presque tous et toutes lavent le riz avant de le faire cuire, principalement pour en retirer les impuretés. La propreté est la caractéristique principale avancée par les consommateurs et consommatrices de riz cru concassé ; viennent ensuite la couleur, la taille et la forme. La teneur du riz cassé et du riz en poudre sont les deux caractéristiques les moins importantes. Concernant le riz cuit, le goût est la caractéristique la plus importante, avant le gonflement et la texture, tandis que l'arôme et la viscosité sont moins importants.

Enfin, 59 % des personnes interrogées ont affirmé avoir des connaissances concernant la valeur nutritionnelle du riz avant l'expérience, tandis que 97 % d'entre elles ont déclaré en avoir après l'expérience. Toutefois lorsque nous leur avons posé des questions fondamentales spécifiques concernant la valeur nutritionnelle du riz après l'expérience, 22 % des personnes interrogées seulement ont bien répondu à toutes les questions.

Tableau 10. Enchères expérimentales : Statistique descriptive des variables socioéconomiques

Variable	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Genre			
Femmes	322 (80,5 %)	172 (86,0 %)	150 (75,0 %)
Hommes	78 (19,5 %)	28 (14,0 %)	50 (25,0 %)
Âge			
< 30	148 (37,0 %)	74 (37,0 %)	74 (37,0 %)
31–40	120 (30,0 %)	60 (30,0 %)	60 (30,0 %)
41–50	60 (15,0 %)	31 (15,5 %)	29 (14,5 %)
> 50	72 (18,0 %)	35 (17,5 %)	37 (18,5 %)
Taille du foyer	9,78	10,54	9,01
Niveau d'éducation atteint			
Aucune	308 (77,0 %)	158 (79,0 %)	150 (75 %)
Élémentaire	70 (17,5 %)	23 (11,5 %)	47 (23,5 %)
Études secondaires	20 (5,0 %)	17 (8,5 %)	3 (1,5 %)
Université	2 (0,5 %)	2 (1,0 %)	0 (0 %)
Revenus (moyenne par foyer et par mois)			
< 2 000 CFA	137 (34,3 %)	67 (33,5 %)	70 (35,0 %)
Entre 2 000 et 3000 CFA	94 (23,5 %)	33 (16,5 %)	61 (30,5 %)
Entre 3 000 et 5000 CFA	56 (14 %)	20 (10,0 %)	36 (18,0 %)
> 50 000 CFA	113 (28,3 %)	80 (40,0 %)	33 (16,5 %)
Part des revenus consacrée à l'alimentation			
< 25 %	119 (29,8 %)	50 (25,0 %)	69 (34,5 %)
Entre 26 et 50 %	134 (33,5 %)	64 (32,0 %)	70 (35,0 %)
Entre 51 et 75 %	82 (20,5 %)	42 (21,0 %)	40 (20,0 %)
> 75 %	65 (16,3 %)	44 (22,0 %)	21 (10,5 %)
Consommation de riz par foyer et par mois			
< 5 kg	39 (9,8 %)	9 (4,5 %)	30 (15,0 %)
Entre 6 et 10 kg	48 (12,0 %)	16 (8,0 %)	32 (16,0 %)
Entre 11 et 15 kg	57 (14,3 %)	32 (16,0 %)	25 (12,5 %)
Entre 16 et 20 kg	54 (13,5 %)	29 (14,5 %)	25 (12,5 %)
> 20 kg	202 (50,5 %)	114 (57,0 %)	88 (44,0 %)
Emballage			
Ensaché	122 (30,5 %)	60 (30,0 %)	62 (31,0 %)
En vrac	215 (53,8 %)	111 (55,5 %)	104 (52,0 %)
Les deux	63 (15,8 %)	29 (14,5 %)	34 (17,0 %)
Type de riz consommé			
Étuvé	274 (68,5 %)	142 (71,0 %)	132 (66,0 %)
Non-étuvé	81 (20,3 %)	36 (18,0 %)	45 (22,5 %)
Ne sait pas	45 (11,3 %)	22 (11,0 %)	23 (11,5 %)
Type de magasin			
Supermarché	136 (34,0 %)	65 (32,5 %)	71 (35,5 %)
Grossiste rizicole	87 (21,8 %)	57 (28,5 %)	30 (15,0 %)
Marchés voisins	168 (42,0 %)	77 (38,5 %)	91 (45,5 %)
Autre	9 (2,2 %)	1 (0,5 %)	8 (4,0 %)
Évaluation de la qualité du riz			
Détaillée	258 (64,5 %)	127 (63,5 %)	131 (65,5 %)
Vendeur de confiance	83 (20,7 %)	41 (20,5 %)	42 (21,0 %)
N'accorde pas d'importance à la qualité	51 (12,8 %)	28 (14,0 %)	23 (11,5 %)
Autre	8 (2,0 %)	4 (2,0 %)	4 (2,0 %)
Lavage du riz avant cuisson			
Toujours	398 (99,5 %)	200 (100 %)	198 (99 %)

Variable	Total	Z. urbaine	Z. rurale
Souvent	2 (0,5 %)	0 (0,0 %)	2 (1,0 %)
Jamais	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Raison principale pour laver le riz			
Retrait des grains anormaux	52 (13,0 %)	17 (8,5 %)	35 (17,5 %)
Retrait des impuretés	315 (78,7 %)	173 (86,5 %)	142 (71,0 %)
Réduction de l'amidon du riz	9 (2,3 %)	6 (3,0 %)	3 (1,5 %)
Autre	24 (6,0 %)	4 (2,0 %)	20 (10,0 %)
Classement des caractéristiques du riz cru †			
Propreté	1,61a	1,69a	1,53a
Couleur	2,08b	2,01ab	2,16b
Taille	2,23b	2,07b	2,39b*
Forme	2,35bc	2,36bc	2,34b
Brisé	2,60cd	2,33bc	2,88c***
Poudre	2,84d	2,53c	3,14c***
Classement des caractéristiques du riz concassé †			
Goût	1,53	1,57	1,48
Gonflement	1,83	1,84	1,82
Texture	2,06	1,91	2,20
Couleur	2,26	2,13	2,40
Arôme	2,53	2,33	2,73
Viscosité	2,72	2,51	2,94
Connaissance de la valeur nutritionnelle du riz			
Connaissance préalable	162 (41 %)	86 (43 %)	76 (38 %)
Connaissance après expérience	386 (97 %)	192 (96 %)	194 (97 %)
Vérification des connaissances			
Toutes les réponses incorrectes	136 (34 %)	67 (34 %)	69 (35 %)
Certaines réponses correctes	175 (44 %)	93 (46 %)	82 (41 %)
Toutes les réponses correctes	88 (22 %)	40 (20 %)	48 (24 %)

Source : Auteur.e.s :
Remarque : *, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre zone urbaine et zone rurale, de 5 %, 1 % et 0,1 %, respectivement. ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les attributs à un niveau de 5 %.
† Classements basés sur les scores suivants : 1 = le préféré ; 5 = le moins aimé.

Prédisposition à l'achat

Le **Tableau 11** montre la moyenne estimée et la déviation standard de la prédisposition à l'achat pour chacun des trois produits rizicoles par lieu, forme (cru ou cuit) et phase d'enchère. De manière globale, la prédisposition à l'achat moyenne pour 1 kg de riz allait de 391,7 à 538,2 CFA, une fourchette estimée raisonnable étant donné que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a recueilli comme prix de gros à Bobo Dioulasso et Dori en mai 2022 une fourchette allant de 400 à 440 CFA par kilo (FAO 2022b). Un premier regard à la prédisposition à l'achat moyenne permet de repérer des différences entre les produits rizicoles, les lieux (zone rurale, zone urbaine), la forme sous laquelle le riz a été mis aux enchères (cru ou cuit) et les phases de l'enchère. La

Figure 8 montre la prédisposition à l'achat moyenne et un intervalle de confiance de 95 % décomposé par catégories. Bien que la répartition de la prédisposition à l'achat ne soit pas normale, les intervalles de confiance (qui supposent la normalité) restent une aide précieuse pour évaluer de façon préliminaire les résultats. Les intervalles de confiance qui se chevauchent indiqueraient en général que les variables ne sont pas statistiquement différentes à un niveau de confiance de 95 %. Par exemple, la Figure 8 montre que la prédisposition à l'achat de riz fortifié à la première phase (avant que des informations sur le riz fortifié ne soient fournies) pourrait être plus faible que pour les deux autres produits rizicoles en zone rurale lorsque la forme de l'enchère concernait le riz cuit, mais après avoir fourni des informations sur les bénéfices du riz fortifié, la prédisposition moyenne à l'achat concernant le riz fortifié a fortement augmenté.

Le **Tableau 12** affiche les résultats de l'analyse de déduction permettant d'identifier si les différences au niveau de la prédisposition moyenne à l'achat sont statistiquement significatives. Par exemple, les résultats de la première phase en zone rurale montrent que les consommateurs et consommatrices sont prêt.e.s à payer 15,2 % de plus pour du riz fortifié par rapport au riz étuvé conventionnel lorsqu'ils et elles évaluent le riz sous sa forme crue, mais 6,9 % de moins lorsqu'ils et elles l'évaluent sous sa forme cuite. Ces résultats pourraient suggérer que le riz fortifié cru est plus attractif que le riz étuvé conventionnel et que les consommateurs et consommatrices seraient plus enclin.e.s à payer plus pour du riz fortifié, mais après l'avoir essayé cuit, ils et elles pourraient avoir des réserves à cause de l'aspect culinairement indésirable et ne seraient prêt.e.s à l'acheter qu'à prix à rabais. Pour les consommateurs et consommatrices urbain.e.s, les résultats de la première phase ne suggèrent aucune différence statistique entre le désir de payer pour du riz fortifié et du riz étuvé conventionnel (même s'ils et elles seraient moins enclin.e.s à acheter le riz étuvé modifié) lorsqu'ils et elles l'évaluent sous sa forme crue ou cuite. Ainsi, les résultats suggèrent que sans aucune campagne de marketing vantant les bénéfices du riz fortifié, les consommateurs et consommatrices des zones urbaines et rurales sont prêt.e.s à payer la même somme pour du riz fortifié cru que pour le riz étuvé conventionnel actuellement disponible, mais après avoir testé le riz fortifié, les consommateurs et consommatrices en zone rurale ne l'achèteraient que s'il est proposé à prix réduit.

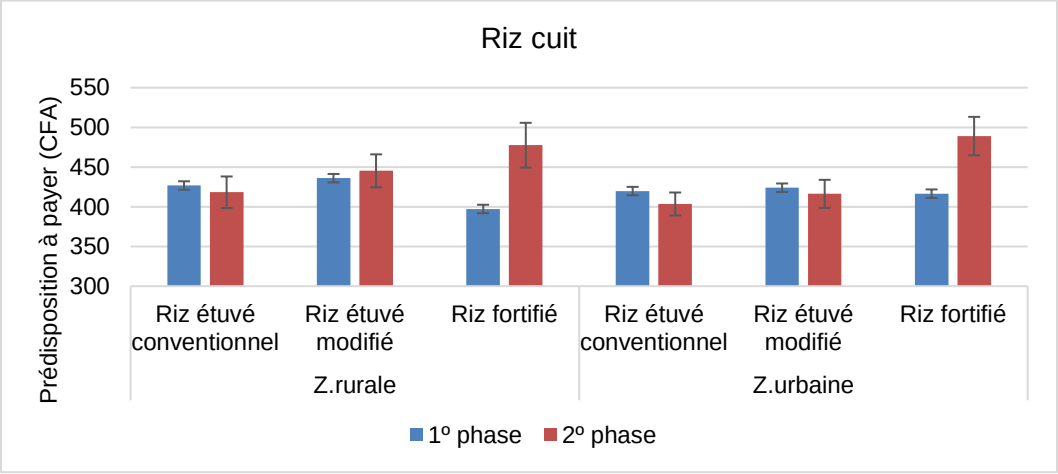
Tableau 11. Moyenne et déviation standard de la prédisposition à l'achat par lieu, produit rizicole, forme et phase d'enchère

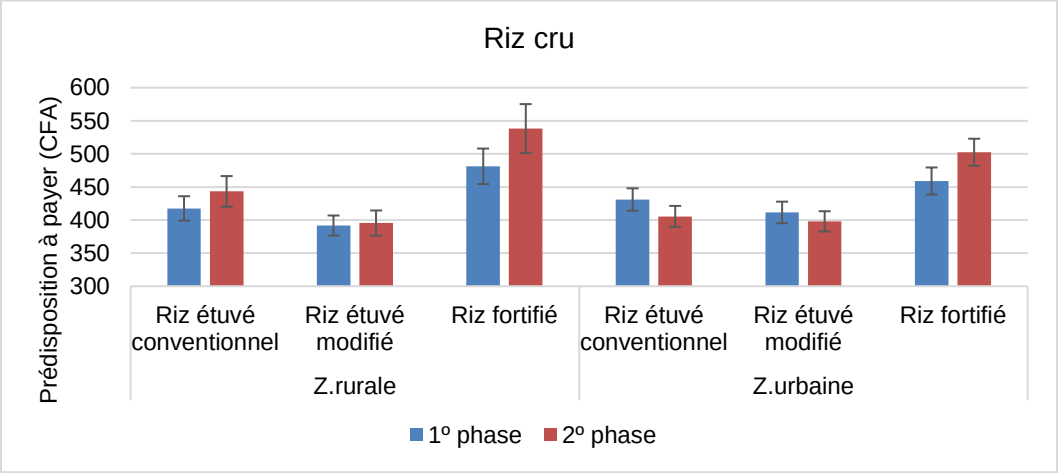
Lieu/Produit rizicole	Phase	Prédisposition à payer (CFA)	
		Moyenne	Dév. St.
Z. rurale			
Cuit			
Riz étuvé conventionnel	1	426,8	75,6
Riz étuvé modifié	1	436,0	74,7
Riz étuvé fortifié	1	397,3	97,6
Riz étuvé conventionnel	2	418,3	101,5
Riz étuvé modifié	2	445,3	105,8
Riz étuvé fortifié	2	477,5	143,9
Cru			
Riz étuvé conventionnel	1	417,6	93,8
Riz étuvé modifié	1	391,7	77,5
Riz étuvé fortifié	1	481,2	137,0
Riz étuvé conventionnel	2	443,3	118,4
Riz étuvé modifié	2	395,5	96,9
Riz étuvé fortifié	2	538,2	188,8
Z. urbaine			
Cuit			
Riz étuvé conventionnel	1	419,8	61,7
Riz étuvé modifié	1	424,0	53,6
Riz étuvé fortifié	1	416,5	79,8
Riz étuvé conventionnel	2	403,5	73,8
Riz étuvé modifié	2	416,3	90,1
Riz étuvé fortifié	2	489,0	123,5
Cru			
Riz étuvé conventionnel	1	431,0	86,6
Riz étuvé modifié	1	411,5	83,2
Riz étuvé fortifié	1	459,0	104,4
Riz étuvé conventionnel	2	405,5	80,8
Riz étuvé modifié	2	398,0	78,2
Riz étuvé fortifié	2	502,5	104,1

Source : Auteur.e.s :

Remarque : La prédisposition à l'achat est indiquée pour 1 kg de riz.

Figure 8. Moyenne et confiance interne de 95 % à propos de la prédisposition à l'achat par produit rizicole, forme, lieu et phase d'enchère





Source : Auteur.e.s :

L'impact de l'information concernant la valeur nutritionnelle du riz fortifié peut être évaluée en observant la différence entre la prédisposition moyenne à l'achat entre une phase et l'autre pour chaque produit. La **Figure 8** et le **Tableau 12** montrent que le traitement de l'information a eu un impact positif sur la prédisposition moyenne à l'achat du riz fortifié dans les différents lieux et modes d'enchères. Par exemple, la prédisposition moyenne à l'achat du riz fortifié parmi les consommateurs et consommatrices en zone rurale qui ont évalué le riz cuit a augmenté de 20 %, passant de 397,3 CFA/kg à 477,5 CFA/kg. L'impact de l'information donnée sur le riz fortifié est si fort que le riz fortifié, qui était le produit affichant la moyenne la plus faible de prédisposition à la première phase, devient celui qui est le plus prisé lors de la seconde. Les résultats suggèrent qu'une

campagne de marketing soulignant les avantages du riz fortifié pourrait accroître la prédisposition à l'achat des consommateurs et consommatrices, plaçant ce produit au-dessus des autres produits rizicoles, y compris le riz étuvé conventionnel.

Tableau 12. Analyse statistique des différences au niveau de la prédisposition moyenne à l'achat par lieu, produit rizicole, forme et phase d'enchère

Lieu/Produit rizicole	Prédisposition à payer (CFA)	
	Phase 1	Phase 2
Z. rurale		
Cuit		
Riz étuvé conventionnel	426,8a	418,3a
Riz étuvé modifié	436,0a	445,3b
Riz étuvé fortifié	397,3b	477,5c***
Cru		
Riz étuvé conventionnel	417,6a	443,3a
Riz étuvé modifié	391,7b	395,5b
Riz étuvé fortifié	481,2c	538,2c*
Z. urbaine		
Cuit		
Riz étuvé conventionnel	419,8a	403,5a
Riz étuvé modifié	424,0a	416,3a*
Riz étuvé fortifié	416,5a	489,0b***
Cru		
Riz étuvé conventionnel	431,0a	405,5a*
Riz étuvé modifié	411,5b	398,0a
Riz étuvé fortifié	459,0a	502,5b***

Source : Auteur.e.s :
Remarque : Puisque la répartition de la prédisposition à l'achat n'est pas normale, nous utilisons le test de la somme des rangs de Wilcoxon pour tester les différences entre répartitions.
*, ** et *** indiquent une différence significative au plan statistique entre les Phases 1 et 2 à 5 %, 1 % et 0,1%, respectivement. ANOVA : Différentes lettres indiquent des différences significatives au plan statistique entre les produits mis aux enchères à chaque phase à un niveau de 5 %.

Déterminants de la prédisposition à l'achat du riz fortifié

Le Tableau 13 montre les résultats de la régression MCO des déterminants de la prédisposition à l'achat. Puisque nos données ne sont pas intégrales, nous utilisons le modèle MCO car il donne des estimations non-biaisées. Le test de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg a révélé une hétéroscédasticité pour l'un des modèles, de sorte que nous rapportons et utilisons de robustes erreurs standard pour une analyse déductive. Il n'existe aucune inquiétude de multicollinéarité puisque les valeurs du critère d'inflation de la variance (en anglais, VIF) de toutes les variables explicatives sont inférieures à 4.

Dans l'ensemble, on observe des différences au niveau des déterminants de prédisposition à l'achat pour les produits rizicoles. Le résultat suggère que l'éducation influence de manière significative ($p < 0,10$) et négative la

prédisposition à l'achat du riz fortifié lorsqu'il est mis aux enchères sous sa forme crue, ce qui peut influencer les achats pour la première fois, mais n'a pas d'influence sur la prédisposition à l'achat du riz fortifié mis aux enchères sous sa forme cuite ; un patron qui peut déterminer un comportement d'achat répété. La part des revenus consacrée à la nourriture affiche un impact significatif ($p < 0,10$) négatif sur la prédisposition à l'achat du riz fortifié cru mais pas un impact significatif sur la prédisposition à l'achat du riz fortifié cuit. En zone urbaine, on observe un impact significatif ($p < 0,01$) négatif sur la prédisposition à l'achat du riz fortifié cru mais un impact significatif ($p < 0,10$) positif sur la prédisposition à l'achat du riz fortifié cuit.

La phase d'enchère, qui est une représentation de la valeur de l'information, est significative ($p < 0,01$) et positive pour le riz fortifié cuit mais ne l'est pas pour le riz fortifié cru. Si on regarde les conditions d'interaction, les résultats montrent que la prédisposition à l'achat des foyers à revenus moyens augmente de manière significative ($p < 0,10$) comme résultat du traitement de l'information. Le niveau de revenus influence l'impact du traitement de l'information sur la prédisposition à l'achat du riz cuit fortifié mais la phase d'enchères et ses interactions avec les revenus n'a pas d'impact significatif sur la prédisposition à l'achat des deux autres produits rizicoles (riz étuvé modifié et conventionnel).

Il est important de préciser que si certaines variables explicatives ont un effet significatif au plan statistique sur la prédisposition à l'achat des différents produits rizicoles, la faculté explicative des modèles est basse, comme le montrent les faibles valeurs R^2.

Tableau 13. Déterminants de la prédisposition à payer (CFA/kg) pour les trois produits rizicoles mis aux enchères

Variable	Riz étuvé conventionnel		Riz étuvé modifié		Riz fortifié	
	Cuit	Cru	Cuit	Cru	Cuit	Cru
Foyer à revenus moyens	2,561 (11,565)	-10,685 (11,565)	5,456 (11,025)	-2,538 (11,025)	3,587 (15,074)	-4,015 (15,074)
Foyer à revenus élevés	18,507 (13,395)	4,16 (13,395)	31,365** (12,238)	13,546 (12,238)	9,718 (17,3)	21,68 (17,3)
Niveau d'éducation	23,949** (8,165)	-4,177 (8,165)	18,224** (7,966)	9,291 (7,966)	18,996 (12,287)	-21,816* (12,287)
Part des revenus consacrée à la nourriture	-11,261 (8,424)	-3,118 (8,424)	-10,119 (8,869)	-11,888 (8,869)	-4,659 (11,829)	-20,473* (11,829)
Taille du foyer	0,681 (0,48)	1,309** (0,48)	-0,830* (0,502)	0,389 (0,502)	-0,888 (0,677)	0,449 (0,677)
Z. urbaine	-10,129 (8,461)	-12,018 (8,461)	-16,549* (8,75)	8,03 (8,75)	21,042* (12,706)	-39,339** (12,706)

Phase d'enchères	-12,295 (13,424)	10,421 (13,424)	9,836 (15,778)	-15,395 (15,778)	80,328** (21,084)	23,684 (21,084)
Phase d'enchères x revenus moyens	-0,815 (18,441)	-8,95 (18,441)	-13,799 (20,244)	27,895 (20,244)	-10,206 (27,138)	47,272* (27,138)
Phase d'enchères x revenus élevés	0,892 (20,112)	-26,046 (20,112)	-12,029 (21,652)	3,788 (21,652)	0,812 (30,579)	37,477 (30,579)
Constante	402,726** (13,358)	425,466** (13,358)	427,175** (11,759)	391,359** (11,759)	389,487** (18,419)	508,085** (18,419)
Observations	400	400	400	400	400	400
R^2	0,046	0,019	0,052	0,022	0,115	0,069
R^2 ajustée	0,024	-0,003	0,03	-0,0003	0,095	0,047
***F* statistique (df = 9 ; 390)**	2,100**	0,849	2,374**	0,988	5,633**	3,197**

Source : Auteur.e.s :

Remarque : *, ** et *** désignent la signification à 10 %, 5 % et 1,0 %. Les robustes erreurs standard se trouvent entre parenthèses.

LEÇONS TIRÉES ET ENJEUX

Le transfert du processus pilote du laboratoire sur le terrain a requis une adaptation au contexte local et à la technologie disponible, ainsi que la formation des femmes. Les étuveuses se sont montrées réceptives à la nouvelle technologie, ce qui va venir étayer la demande du marché pour leurs produits et encourager l'adoption de régimes sains dans les foyers. Cela dit, leurs inquiétudes ont porté sur l'accès aux fortifiants (fer, zinc et vitamine A) et leur coût. Elles ont aussi déclaré ne pas avoir les machines (décortiqueurs) nécessaires pour obtenir la qualité de riz brun nécessaire au test pilote. Des modifications constantes aux machines disponibles ont conduit à un ralentissement de la production et à un travail supplémentaire pour les femmes.

Les résultats de l'essai pilote ont montré que les cultivars de riz (TS2 et FKR 62N9 ont tous les deux une teneur en nutriments similaire et significative après avoir subi le processus de fortification par étuvage. Parmi les avantages d'utiliser du riz paddy comme matière première on trouve un rendement (HRY) plus élevé et une décoloration inférieure des grains à cause de la chaleur et des fortifiants. Utiliser le riz paddy comme matière première exigeait cependant une plus grande quantité de fortifiants et/ou un trempage plus long que le riz brun pour obtenir un niveau de nutriments similaire dans le riz fortifié. L'utilisation du riz brun comme matière première a permis d'avoir une teneur plus efficiente en fortifiants mais a donné un riz plus sombre qui pourrait avoir un impact négatif en termes d'acceptation de la part des consommateurs et consommatrices. Les niveaux de zinc, de fer et de vitamine A atteints dans le riz fortifié n'étaient pas à la hauteur des ANR, et l'efficience de la fortification en vitamine A s'est avérée particulièrement faible. Par conséquent, une étude pilote plus poussée est nécessaire pour améliorer ces niveaux d'absorption.

Les résultats de l'analyse sensorielle montrent que même s'ils et elles n'ont rien de particulier contre le riz fortifié, les consommateurs et consommatrices en zone urbaine comme en zone rurale ont préféré le riz étuvé modifié et le riz étuvé conventionnel. De même les consommateurs et consommatrices urbain.e.s et ruraux/rurales ont apprécié les trois produits mais se sont montrés plus enclin.e.s à acheter les deux alternatives rizicoles plutôt que le riz fortifié. Les résultats tendent vers certains aspects particuliers de la qualité du riz qui pourraient expliquer le classement relativement faible du riz fortifié. Par exemple, les consommateurs et consommatrices ont perçu des différences dans l'apparence, l'arôme, la saveur, la texture du riz fortifié qui les a conduit.e.s à le classer plus base que les autres alternatives. Des études plus poussées devraient explorer ces caractéristiques de manière approfondie et trouver des moyens d'améliorer le profil de qualité du riz étuvé fortifié.

Les résultats des enchères expérimentales ont montré que la plupart des consommateurs et consommatrices (à l'exception de ceux et celles en zone rurale qui ont testé le riz cuit) sont prêt.e.s à payer le même prix pour du riz fortifié que pour le riz étuvé conventionnel actuellement disponible sur le marché, sans avoir aucune information supplémentaire concernant la valeur nutritionnelle du riz fortifié. Les résultats sont pertinents dans le sens où des efforts de commercialisation du riz fortifié vont devoir être réalisés le long de la chaîne d'approvisionnement ou au niveau gouvernemental. L'adoption du riz fortifié pourrait aider à améliorer l'état nutritionnel de la population, à commencer par ceux et celles qui dépendent très fortement du riz dans leur régime alimentaire, ce qui devrait finalement coûter moins cher en termes de santé aux foyers et au système public. Ainsi, même si le gouvernement assume le coût de la fortification du riz, une analyse plus approfondie et détaillée devrait estimer le coût net réel (ou bénéfice) de l'adoption du riz fortifié comme manière de lutter contre la malnutrition, puisqu'il incarne tous les autres avantages indirects pouvant découler de la lutte contre la malnutrition à travers le riz fortifié.

Les informations sur les bénéfices du riz fortifié ont un impact positif sur la disposition des consommateurs et consommatrices à l'acheter, et cet impact positif est observé pour tous les niveaux de revenus. Si on compare les conclusions de l'analyse sensorielle et celles des enchères expérimentales, on peut en conclure que la plus faible prédisposition à l'achat du riz fortifié (analyse sensorielle, question 9) ne signifie pas que les consommateurs et consommatrices ont une moindre prédisposition à payer pour avoir du riz fortifié. Les enchères expérimentales ont montré que les consommateurs et consommatrices sont prêt.e.s à payer le même prix pour du riz fortifié que pour du riz étuvé conventionnel sans avoir d'informations supplémentaires concernant les bénéfices du riz fortifié, mais qu'ils sont prêt.e.s à payer plus pour avoir du riz fortifié après avoir reçu des informations au sujet des avantages de ce produit. Nous pouvons conclure qu'une campagne de marketing soulignant les bénéfices du riz fortifié pourrait largement contrebalancer la faible prédisposition à l'acheter et faire que les consommateurs et consommatrices soient disposé.e.s à payer plus pour avoir du riz fortifié.

Ces résultats mettent en lumière l'importance de concevoir une campagne de marketing adaptée pour vanter les bénéfices nutritionnels du riz fortifié et ainsi accroître la prédisposition des consommateurs et consommatrices à acheter ce riz fortifié. Les résultats suggèrent aussi qu'il n'est pas nécessaire de penser la campagne de marketing pour des segments spécifiques de la population ; elles peuvent s'adresser à un public large. Des études plus poussées devraient être mises en place pour estimer le coût net ou le bénéfice d'adopter le riz fortifié, parallèlement à une campagne de marketing, au vu de tous les bénéfices indirects qui pourraient résulter de l'amélioration de l'état nutritionnel de la population.

RECOMMANDATIONS

Ce projet est le premier visant à valider la viabilité de fortifier le riz étuvé à l'aide d'un trempage dans un volume d'eau réduit à l'échelle d'un village. Le processus pilote de fortification a confirmé qu'il est possible de fortifier le riz étuvé au Burkina Faso. L'étude a toutefois mis en lumière les inquiétudes des consommateurs et consommatrices concernant l'apparence, la saveur et l'arôme du riz étuvé fortifié. En outre, une recherche peut être conduite pour améliorer la saveur et l'apparence du riz étuvé fortifié en modifiant la quantité et/ou le type de fortifiants à l'aide d'un soutien financier supplémentaire.

Le cultivar TS2 a produit un riz étuvé fortifié au rendement plus élevé et à la décoloration inférieure comparé au cultivar FKR 62N. Il est donc important de sélectionner des cultivars qui vont produire de plus hauts rendements et une décoloration moindre pour cette fortification par processus d'étuvage.

L'utilisation du riz brun comme matière première aura pour résultat une plus grande teneur en fortifiants, ce qui réduira le coût de la fortification et du traitement des eaux usées. Pour atteindre les ANR en zinc, fer et vitamine A, les responsables du traitement devront accroître les quantités de zinc, de fer et de vitamine A ajoutées au processus d'étuvage et augmenter la durée du trempage et/ou de la cuisson à la vapeur.

Comme abordé dans la section des résultats, sans informations au sujet des bénéfices du riz fortifié, les consommateurs et consommatrices en zone rurale ont déclaré être prêt.e.s à payer 15,2 % de plus pour du riz fortifié cru mais ne l'achèteraient que s'il est proposé à un prix réduit de 6,9 % après l'avoir goûté (cuit). Les consommateurs et consommatrices urbain.e.s ont affiché la même prédisposition à l'achat des produits rizicoles, sous leur forme crue et cuite. Après avoir reçu des informations concernant les avantages du riz fortifié, les consommateurs et consommatrices des zones urbaines et rurales ont déclaré qu'ils/elles seraient disposé.e.s à payer plus cher pour avoir du riz fortifié. Les décideurs politiques et les parties prenantes de l'industrie doivent donc accompagner toute tentative de commercialisation du riz fortifié d'une campagne de marketing claire soulignant les bénéfices du riz fortifié. Les résultats régressifs supportent l'idée d'une vaste campagne de marketing ciblant les consommateurs et consommatrices de tous les niveaux de revenus portant le même message.

De plus amples études sont nécessaires pour estimer les coûts et les bénéfices de vanter le riz fortifié à l'aide de la méthode de trempage peu gourmande en eau. Cette analyse coûts/bénéfices pourrait être une contribution importante à la formulation politique et un outil pour trouver les fonds permettant d'investir dans la modernisation et l'amélioration de la technologie de concassage afin d'améliorer

la production de riz fortifié (par exemple de nouvelles machines à concasser qui pourraient permettre des rendements nettement plus élevés).

Des études plus approfondies permettraient aussi d'évaluer les préférences des consommateurs et consommatrices sur les différents marchés au Burkina Faso. Les études concernant ces préférences comme celles menées pour la présente réflexion ne coûtent pas cher et pourraient être source d'informations précieuses pour le développement d'une stratégie de marketing ciblée.

CONCLUSION

Le riz fortifié produit à l'aide de la méthode de trempage exigeant peu d'eau a le potentiel d'aider à lutter contre les carences de la malnutrition au Burkina Faso. Si les résultats de l'étude pilote suggèrent que la production du riz fortifié est viable, l'analyse sensorielle souligne les limitations potentielles à l'heure de vérifier l'acceptation de la part des consommateurs et consommatrices. Les résultats de la phase d'enchères expérimentales suggèrent que sans information, les consommateurs et consommatrices sont enclin.e.s à payer le même prix pour du riz fortifié que pour du riz étuvé conventionnel, à l'exception des consommateurs et consommatrices en zone rurale, qui ont évalué le riz cuit. Cette conclusion est problématique étant donné que le coût accru de la production du riz fortifié ne peut être reporté sur les consommateurs et consommatrices via des surcoûts de prix ; au lieu de cela il conviendrait de les couvrir par d'autres moyens, par exemple des aides de la part du gouvernement (notamment des subventions à la production).

Les résultats mettent aussi en lumière l'impact significatif et positif des informations sur la prédisposition moyenne à l'achat du riz fortifié. Après avoir reçu des informations sur les bénéfices du riz fortifié, la prédisposition à l'achat des consommateurs et consommatrices a fortement augmenté, conduisant à des primes non-négligeables par rapport au prix du riz étuvé conventionnel. Ces conclusions sont encourageantes et dénotent l'importance de développer et déployer des campagnes d'information effectives qui encourageraient les consommateurs et consommatrices à accepter de prendre en charge au moins en partie le surcoût de production à travers des primes sur le prix du riz.

RÉFÉRENCES

AfricaRice. 2011. *Boosting Africa's Rice Sector: A Research for Development Strategy 2011–2020*. Cotonou, Bénin : Africa Rice Center.

Canavari, M., A. Drichoutis, J. L. Lusk et R. M. Nayga. 2019. « How to Run an Experimental Auction: A Review of Recent Advances. » *European Review of Agricultural Economics* 46 (5): 862–922. https://doi.org/10.1093/erae/jbz038.

CARD (Coalition pour le développement de la riziculture en Afrique). 2021. « Burkina Faso, January 2021: Working Week for the Development of NRDS II Concept Notes in Burkina Faso. » https://riceforafrica.net/burkina-faso-january-2021/**.** Accès 31 janvier 2023.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) 2022a. FAOSTAT : Food Balances. https://www.fao.org/faostat/en/#data. Accès 15 janvier 2023.

FAO. 2022b. Food Price Monitoring and Analysis. https://www.fao.org/giews/food-prices/home/en/. Accès 10 janvier 2023.

Jannasch, A. et Y.-J. Wang. 2020. « Development of a Limited-Water Soaking Method on the Fortification of Rice with Calcium and Iron by Parboiling. » *Journal of Cereal Science* 94: 103014.

Jannasch, A., C. Brownmiller, S.-O. Lee, A. Mauromoustakos et Y.-J. Wang. 2020. « Simultaneous Fortification of Rice with Folic Acid and β-carotene or Vitamin A by Limited-Water Parboiling. » *Journal of Cereal Science* 96: 103096.

Kam, K., J. M. Murray, J. Arcot et R. Ward. 2012. « Fortification of Rice with Folic Acid Using Parboiling Technique: Effect of Parboiling Conditions on Nutrient Uptake and Physical Characteristics of Milled Rice. » *Journal of Cereal Science* 56: 587–594.

Lusk, J. L. et J. F. Shogren. 2007. *Methods and Applications in Economic and Marketing Research*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lusk, J. L. et D. Hudson. 2004. « Effect of Monitor-Subject Cheap Talk on Ultimatum Game Offers. » *Journal of Economic Behavior and Organization* 54: 439–443.

McAfee, R. P. et J. McMillan. 1987. « Auctions and Bidding. » *Journal of Economic Literature* 25: 699–738.

Muthayya, S., J. Hall, J. Bagriansky, J. Sugimoto, D. Gundry, D. Matthias, et al. 2012. « Rice Fortification: An Emerging Opportunity to Contribute to the Elimination of Vitamin and Mineral Deficiency Worldwide. » *Food and Nutrition Bulletin* 33 (4): 296–307. doi: 10.1177/156482651203300410.

NIH (National Institutes of Health). N.d. « Dietary Supplement Fact Sheets. » https://ods.od.nih.gov/factsheets/list-all/.

Patindol, J., L. Fragallo, Y.-J. Wang et A. Durand-Morat. 2017. « Impact of Feedstock, Parboiling Condition, and Nutrient Concentration on Simultaneous Fortification of Two U.S. Long-Grain Cultivars with Iron and Zinc. » *Cereal Chemistry* 94: 984–990.

Prom-u-thai, C., S. Fukai, I. D. Godwin, B. Rerkasem et L. Huang. 2008. « Iron-Fortified Parboiled Rice: A Novel Solution to High Iron Density in Rice-Based Diets. » *Food Chemistry* 110: 390–398.

Prom-u-thai, C., B. Rerkasem, S. Fukai et L. Huang. 2009. « Iron Fortification and Parboiled Rice Quality: Appearance, Cooking Quality and Sensory Attributes. » *Journal of the Science of Food and Agriculture* 89: 2565–2571.

Prom-u-thai, C., L. Huang, I. Cakmak et B. Rerkasem. 2011. « Simultaneous Fortification of Iron and Zinc in Parboiled Rice Kernel. » *ScienceAsia* 37: 296–302.

Sirisoontaralak, P., P. Limboon, S. Jatuwong et A. Chavanalikit. 2016. « Effects of Soaking and Acidification on Physicochemical Properties of Calcium-Fortified Rice. » *Journal of the Science of Food and Agriculture* 96: 2796–2804.

Thiruselvam, N., S. W. Cheong, J. Mohan, J. Paterson et J. Arcot. 2014. « Micronutrients Fortification of Rice by Parboiling: Lab Scale and Pilot Scale Studies. » *Journal of Nutrition and Food Science* 4: 281.

USDA FAS (Ministère américain de l'agriculture, Service agricole à l'étranger). 2023. Production, Supply, and Distribution. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery. (Accès 26 février 2023)

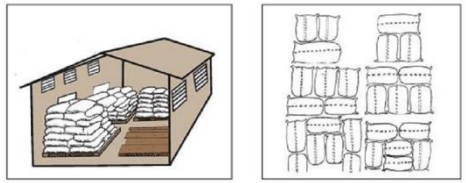
van Oort, P. A. J., K. Saito, A. Tanaka, E. Amovin-Assagba, L. G. J. Van Bussel, J. van Wart, et al. 2015. « Assessment of Rice Self-Sufficiency in 2025 in Eight African Countries. » *Global Food Security* 5: 39–49.

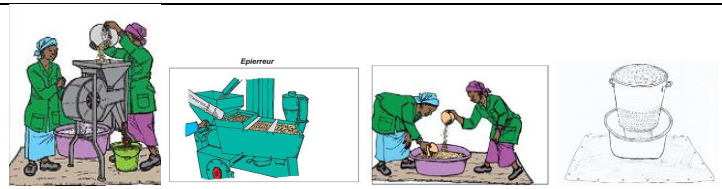
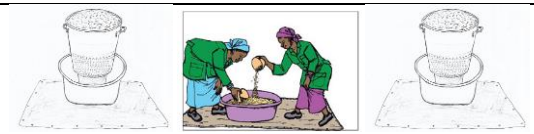
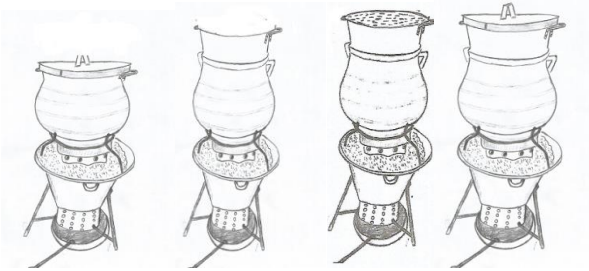
Wahengbam, E. D., B. D. Green et M. K. Hazarika. 2019. « Fortification of Zinc in a Parboiled Low-Amylose Rice: Effects of Milling and Cooking. » *Journal of the Science of Food and Agriculture* 99: 3434–3442.

Wessells, K. R. et K. H. Brown. 2012. « Estimating the Global Prevalence of Zinc Deficiency: Results Based on Zinc Availability in National Food Supplies and the Prevalence of Stunting. » *PLoS One* 7 (11): e50568. doi: 10.1371/journal.pone.0050568.

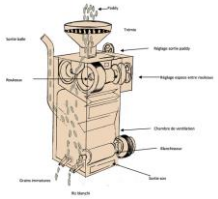
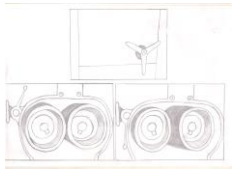
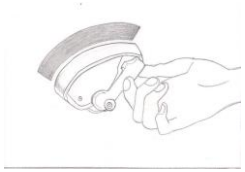
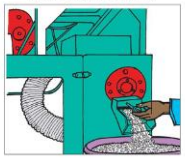
ANNEXE 1. PROCESSUS D'ÉTUVAGE DU BURKINA FASO

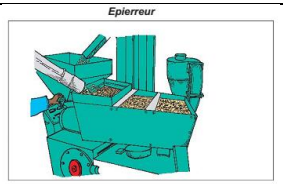
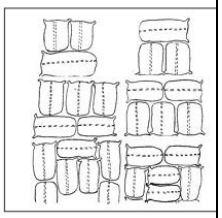
Bonnes pratiques de transformation du paddy en riz étuv

Étape	Réalisation	Pictogrammes	Contrôle qualité
Achat paddy	- Achat auprès d'un groupement ou d'une coopérative avec un contrat		- Variété unique - Taux d'humidité (13 %) - Taux matières étrangères (<3 %) - Sacs de conditionnement (neuf) - Vérification du poids des sacs
Stockage du paddy	- Étiquetage des sacs de paddy - Magasin de stockage du paddy - Utilisation de palettes - Rangement selon étiquette		- Aération et propreté du magasin - Présence de palettes - Rangement des sacs - Étiquette des sacs - Température du magasin - Humidité magasin

Prénettoyage	- Vannage - Épierrage - Lavage - Égouttage		- Élimination totale des matières étrangères autre que le paddy - Élimination des poussières - Paddy sans odeur
Trempage	- Eau de trempage 80–90 °C - Fût fermé pour conserver la chaleur - Durée 10–12 heures		- Taux d'humidité recommandé (30–35 %) - Fermentation du paddy
Lavage	- Égouttage - Lavage 2 fois - Rinçage - Égouttage		- Paddy sans odeur - Paddy à la couleur éclatante
Traitement à la vapeur	- 4 à 5 litres pour 25 kg de riz - Ébullition de l'eau - Mise en place du bac étuvage - Introduction du paddy - Durée 20 à 30 minutes		- Temps d'étuvage n'excède pas 30 minutes - Ouverture uniforme des balles de paddy

Séchage	**Si température au soleil inférieur ou égale 40 °C** - Séchage au soleil pendant 30 à 45 minutes - Retournement toutes les 10 minutes - Séchage à l'ombre pour ramener l'humidité à 13 % - Retournement toutes les une heure **Si température au soleil est supérieur à 40 °C** - Séchage unique à l'ombre - Retournement toutes les 10 minutes la première heure de séchage puis toutes les une heure à partir de la deuxième heure de séchage - Arrêt lorsque le taux d'humidité atteint 13 %		- Séchage en 2 temps ou séchage unique selon la température ambiante - Temps de retournement à respecter - Taux d'humidité finale (13 %)

Étape	Réalisation	Pictogrammes	Contrôle qualité
Décorticage	- Vérification du taux d'humidité du paddy - Vérification de la propreté de la trémie, des rouleaux, de la chambre de ventilation et du blanchisseur - Réglage du décortiqueur (de la quantité de sortie du paddy à décortiquer, de l'espace entre les tambours, de l'évacuateur de son, du blanchisseur)	  Réglage quantité de sortie du paddy à décortiquer   Réglage flux sortie riz blanchi 	- Taux de décorticage (environ 100 %) - Degré de blanchissage (éclat du riz) - Taux de brisure (réglage du décortiqueur)

Nettoyage	- Vannage - Épierrage		- Taux d'impuretés - Taux de brisures - Normes NBF 01-080-2009
Conditionnement	- Lavage hygiénique des mains - Matériel propre - Milieu organisé selon la marche en avant et la séparation des secteurs - Vérification de la catégorie de riz - Pesée avec une balance précise avec exactitude de la masse de riz - Fermeture des sacs avec des couseuses de sacs		- Catégorie de riz - Exactitude de la masse de riz - Étiquette respectant la norme NBF 01-080-2009 - Fermeture des sacs
Stockage du riz étuvé	- Magasin aéré avec grilles de protections aux ouvertures et destiné uniquement au riz étuvé - Sacs de paddy sur des palettes ou des bâches et séparés les uns des autres et des murs d'environ 0,5 m	Disposition possible des sacs de paddy dans le magasin 	- Aération et propreté du magasin - Présence de palettes - Rangement des sacs - Étiquette des sacs - Température du magasin - Humidité magasin

ANNEXE 2. PROCESSUS DE L'USINE PILOTE : FORTIFICATION AVEC DU FER, DU ZINC ET DE LA VITAMINE A

Fournitures

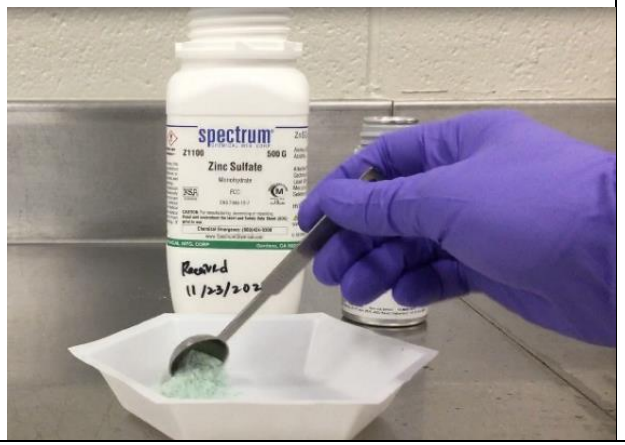
Fourniture	Image	Notes
Fortifiants		Fer (sulfate ferreux), zinc (sulfate de zinc) et vitamine A

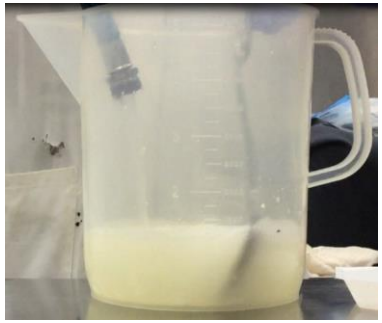
½ cuillère à café		La cuillère à café peut être utilisée à la place d'une balance pour mesurer la quantité de fortifiants.
Pichet de 5 L		5 litres d'eau sont utilisés pour fortifier 10 kg de riz.
Petit sac sous vide (**40 cm x 60 cm**)		Le **petit sac sous vide** est utilisé pour tremper le riz dans une solution fortifiante sous vide.

Sac en tissu (40 cm x 60 cm)		Le sac en tissu est mis dans le **petit sac sous vide** pour protéger le sac sous vide. Cela aide également à sceller correctement le sac sous vide et à créer un vide car il empêche les grains de riz de rester coincés dans la valve.
Sac sous vide moyen (50 cm x 70 cm)		Le sac en tissu et le **petit sac sous vide** sont placés à l'intérieur d'un sac sous vide moyen. Le **sac sous vide moyen** est utilisé pour protéger le petit sac sous vide.
Pince pour sac sous vide		Les pinces aident à sceller la fermeture éclair et à la maintenir fermée.

Pompe à main		La pompe est fixée à la valve dans le sac sous vide et est utilisée pour créer un vide.

Procédure

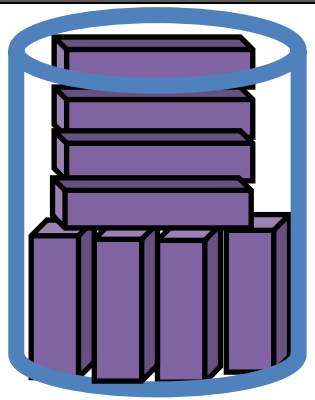
Contenu nutritif cible			
Fer : 53 mg/kg de riz fortifié Zinc : 53 mg/kg de riz fortifié Vitamine A : 4,7 mg/kg de riz fortifié Les calculs sont basés sur les apports nutritionnels conseillés (ANC) pour le fer (8 mg/jour pour les hommes), le zinc (8 mg/jour pour les femmes) et la vitamine A (0,7 mg/jour pour les femmes) dans une portion de 400 g de riz fortifié cuit (= 150 g de riz non cuit).			
Préparation			
Étape	**Procédure**	**Image**	**Notes**
1) Fortifiants	a) **Riz paddy.** Mesurez ou pesez 14 g (3 cuillères à café) de fer (sulfate ferreux), 4 g (1 cuillère à café) de zinc (sulfate de zinc) et 6 g (2 cuillères à café) de vitamine A. b) **Riz brun.** Mesurez ou pesez 7 g (1½ cuillère à café) de fer (sulfate ferreux), 2 g (½ cuillère à café) de zinc (sulfate de zinc) et 3 g (1 cuillère à café) de vitamine A.		Le riz brut a besoin de deux fois plus de fortifiant que le riz brun en raison de la perte de nutriments dans l'enveloppe.

2) Solution fortifiante	Ajoutez le mélange fortifiant dans un pichet de 5 L et remplir le pichet avec 5 L d'eau tout en remuant.		Assurez-vous que les fortifiants sont complètement dissous et qu'aucun grumeau n'est présent dans la solution.
3) Riz	a) Mettez un sac en tissu dans un petit sac sous vide. b) Remplissez le sac en tissu avec 10 kg de riz brun ou paddy.		Le sac en tissu n'est pas nécessaire, mais il protège le sac sous vide et facilite le processus. Ne remplissez pas trop le petit sac sous vide et manipulez-le avec précaution.

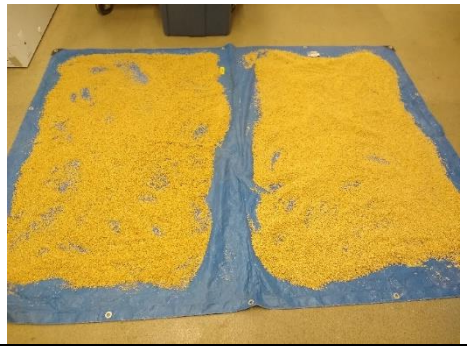
4) Ajoutez une solution fortifiante	Versez la solution fortifiante dans le sac.		Le rapport riz/solution fortifiante est toujours de 2 : 1. Le **petit** sac sous vide peut contenir un maximum de 10 kg et nécessite 5 L de solution. La quantité de riz et d'eau peut être diminuée proportionnellement, par exemple, 5 kg de riz avec 2,5 L de solution.
5) Fermez le sac en tissu	Faites un nœud fort dans le sac en tissu.		

6) Scellez le petit sac sous vide	a) Fermez la fermeture éclair du sac sous vide. b) Fixez une pince et tirez-la le long de la fermeture éclair pour vous assurer qu'elle est fermée. c) Fixez une deuxième pince et laissez les deux pinces sur la fermeture éclair pour empêcher l'ouverture pendant le processus.		
7) Étalez du riz et la solution fortifiante	Posez soigneusement le sac sur le sol et étalez uniformément le riz et la solution fortifiante.		Poussez le riz derrière la ligne d'arrêt pour réduire le risque que la fermeture éclair s'ouvre.

8) Pompe à vide	a) Dévissez le bouchon de la valve. b) Fixez la pompe à la valve. c) Pompez lentement l'air hors du sac. d) Retirez la pompe et séchez la valve. e) Vérifiez si la valve est complètement scellée et assurez-vous qu'aucun air ne passe. f) Fermez la valve avec le bouchon.		Lors du pompage de l'air, une solution fortifiante peut sortir de la valve. Séchez la valve et assurez-vous qu'elle est toujours bien étanche.
9) Protégez le petit sac sous vide	Mettez le **petit** sac dans un sac sous vide **moyen**, fermez-le et pompez l'air du sac moyen.		Le sac sous vide **moyen** n'est pas nécessaire mais il protège le **petit** sac et évite les fuites de la solution fortifiante.
10) Répétez	Répétez les étapes 1 à 9 pour autant de sacs que vous souhaitez fortifier. Dans nos expériences, nous avons fortifié 10 sacs avec 10 kg de riz par sac.		

Trempage			
11) Empilez les sacs	a) Placez 5-6 sacs verticalement au fond du bac de trempage. b) Couvrir les sacs inférieurs avec de l'eau bouillante. c) Posez 4 à 5 sacs horizontalement sur les sacs inférieurs. d) Remplir entièrement le bac de trempage avec de l'eau bouillante.		• Les sacs DOIVENT être manipulés avec précaution lorsqu'ils sont placés dans le réservoir de trempage. • Les sacs peuvent être empilés de n'importe quelle manière en fonction des dimensions du bac de trempage. • Assurez-vous que tous les sacs sont complètement submergés dans l'eau en plaçant un poids sur le sac d'en haut.
12) Trempage	Laissez tremper le riz pendant au moins 5 h.		Un temps de trempage de 5 heures était suffisant pour le riz brun et le riz rugueux. Le temps de trempage peut être prolongé si vous le souhaitez.

13) Préparez la cuisson à la vapeur	a) Ouvrez les sacs sous vide et le sac en tissu. b) Retirez environ la moitié du riz du sac en tissu e versez-le dans la casserole à vapeur. c) Soulevez lentement le sac en tissu avec le riz restant hors du petit sac sous vide. d) Laissez la solution fortifiante restante s'écouler dans le petit sac sous vide tout en gardant le sac en tissu soulevé. e) Ajoutez le riz restant dans la poêle à vapeur.		Il est important de drainer la solution fortifiante restante et de la récupérer. Lorsque 5L de solution fortifiante sont collectés, ils peuvent être utilisés pour un sac avec 10 kg de riz.
Cuisson à la vapeur			
14) Durée de la cuisson à la vapeur	Le processus de cuisson à la vapeur ne diffère pas de l'ancien processus d'étuvage. Dans nos essais, le riz a été cuit à la vapeur pendant 30 à 40 minutes.		
15) Test de gélatinisation	Pour tester si la durée de cuisson à la vapeur était suffisante, pressez 2-3 grains de riz entre deux lames de verre ou coupez-les en deux. Si le centre n'est pas dur ni blanc, le riz est entièrement gélatinisé.		Le grain de riz à gauche n'est pas suffisamment cuit à la vapeur (centre blanc). Le grain de riz au centre était suffisamment cuit à la vapeur (pas de noyau blanc, pas trop mou). Le grain de riz à droite a été cuit à la vapeur trop longtemps.

Séchage			
16) Séchage	Le processus de séchage à la vapeur ne diffère pas de l'ancien processus d'étuvage.		Pour éviter la perte de vitamine A, nous vous conseillons d'éviter la chaleur directe et la lumière du soleil pendant le séchage.

ANNEXE 3 QUESTIONNAIRE D'ÉTUDE POUR L'ANALYSE SENSORIELLE

Date : _____ Lieu (ville, marché) : _____

Étude riz cru

Après avoir inspecté l'apparence (par exemple la propreté, la taille, la couleur et l'arôme) des deux échantillons de riz qui se trouvent devant vous, veuillez indiquer la différence de taille à l'aide de l'échelle ci-dessous.

Question 1

ID échantillon : ___ ; ___

Aucune différence — Différence extrême

** Ligne graduée de 10 cm.

Question 2

ID échantillon : ___ ; ___

Aucune différence — Différence extrême

** Ligne graduée de 10 cm.

Question 3

ID échantillon : ___ ; ___

Aucune différence — Différence extrême

** Ligne graduée de 10 cm.

Question 4

Dans le tableau ci-dessous, classez les trois produits rizicoles (A, B, C) qui se trouvent devant vous de 1 (celui que vous aimez le plus) à 3 (celui que vous aimez le moins), selon vos préférences.

A	**B**	**C**

Étude riz cuit

Question 1

ID échantillon : _____

Avant de goûter le riz, veuillez regarder l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q1. Quelle est votre appréciation de l'APPARENCE de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Avant de goûter le riz, veuillez sentir l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q2. Avez-vous apprécié ou pas L'ARÔME GÉNÉRAL de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Veuillez goûter l'échantillon de riz et répondre aux questions suivantes.

Saveur

Q3. Veuillez noter L'INTENSITÉ DE LA SAVEUR dans l'échantillon de riz cuit

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q4. Avez-vous apprécié ou pas LA SAVEUR GÉNÉRALE de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Texture

Q5. Veuillez noter le degré de DURETÉ (FERMETÉ) de l'échantillon de riz cuit

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q6. Veuillez noter le degré de VISCOSITÉ de l'échantillon de riz cuit

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q7. Quelle est votre appréciation de la TEXTURE (SENSATION EN BOUCHE) de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Impression générale :

Q8. En considérant tous les aspects, quelle est votre appréciation de l'échantillon de riz cuit?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Prédisposition à l'achat :

Q9. Quelle est votre prédisposition à l'achat de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Extrêmement improbable	Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni probable ni improbable	Légèrement probable	Assez probable	Très probable	Extrêmement probable

Question 2

ID échantillon : _____

Avant de goûter le riz, veuillez regarder l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q1. Quelle est votre appréciation de l'APPARENCE de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Avant de goûter le riz, veuillez sentir l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q2. Avez-vous apprécié ou pas L'ARÔME GÉNÉRAL de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Veuillez goûter l'échantillon de riz et répondre aux questions suivantes.

Saveur

Q3. Veuillez noter L'INTENSITÉ DE LA SAVEUR dans l'échantillon de riz cuit

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q4. Avez-vous apprécié ou pas LA SAVEUR GÉNÉRALE de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Texture

Q5. Veuillez noter le degré de DURETÉ (FERMETÉ) de l'échantillon de riz cuit

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q6. Veuillez noter le degré de VISCOSITÉ de l'échantillon de riz cuit

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q7. Quelle est votre appréciation de la TEXTURE (SENSATION EN BOUCHE) de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Impression générale :

Q8. En considérant tous les aspects, quelle est votre appréciation de l'échantillon de riz cuit?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Prédisposition à l'achat :

Q9. Quelle est votre prédisposition à l'achat de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Extrêmement improbable	Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni probable ni improbable	Légèrement probable	Assez probable	Très probable	Extrêmement probable

Question 3

ID échantillon : _____

Avant de goûter le riz, veuillez regarder l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q1. Quelle est votre appréciation de l'APPARENCE de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Avant de goûter le riz, veuillez sentir l'échantillon et répondre à la question suivante.

Q2. Avez-vous apprécié ou pas L'ARÔME GÉNÉRAL de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Veuillez goûter l'échantillon de riz et répondre aux questions suivantes.

Saveur

Q3. Veuillez noter L'INTENSITÉ DE LA SAVEUR dans l'échantillon de riz cuit

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q4. Avez-vous apprécié ou pas LA SAVEUR GÉNÉRALE de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Texture

Q5. Veuillez noter le degré de DURETÉ (FERMETÉ) de l'échantillon de riz cuit

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q6. Veuillez noter le degré de VISCOSITÉ de l'échantillon de riz cuit

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Beaucoup trop peu	Trop peu	Légèrement trop peu	Juste ce qu'il faut	Légèrement trop	Trop	Beaucoup trop

Q7. Quelle est votre appréciation de la TEXTURE (SENSATION EN BOUCHE) de l'échantillon de riz cuit ?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Impression générale

Q8. En considérant tous les aspects, quelle est votre appréciation de l'échantillon de riz cuit?

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Je n'aime pas du tout	Je n'aime pas beaucoup	Je n'aime pas tellement	Je n'aime pas trop	Ni l'un ni l'autre	J'aime légèrement	J'aime pas mal	J'aime assez	J'aime beaucoup

Prédisposition à l'achat

Q9. Quelle est votre prédisposition à l'achat de l'échantillon de riz cuit ?

◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Extrêmement improbable	Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni probable ni improbable	Légèrement probable	Assez probable	Très probable	Extrêmement probable

Questionnaire socioéconomique

1. **GENRE**
   a. Homme
   b. Femme
   c. Autre

2. **ÂGE**
   a. 30 ans ou moins
   b. 31-40 ans
   c. 41-50 ans
   d. 51 ans ou plus

3. **COMBIEN DE PERSONNES VIVENT ET/OU PARTAGENT HABITUELLEMENT LES REPAS DANS VOTRE FOYER ? _____**

4. **COMBIEN D'ENFANTS (DE MOINS DE 5 ANS) VIVENT DANS VOTRE FOYER ? _____**

5. **SCOLARITÉ DE LA PERSONNE INTERROGÉE**
   a. École élémentaire incomplète
   b. École élémentaire complète
   c. École secondaire incomplète
   d. École secondaire complète
   e. Université ou formation supérieure incomplète
   f. Université ou formation supérieure complète
   g. Autre_____
   h. Aucune

6. **REVENU MENSUEL MOYEN DU FOYER (EN COMPTANT TOUTES LES SOURCES DE REVENUS DE TOUS LES MEMBRES DU FOYER)**
   a. Moins de 2 000 francs CFA
   b. Entre 2 000 et 3 000 francs CFA
   c. Entre 3 000 et 5 000 francs CFA
   d. Plus de 5 000 francs CFA

7. **QUELLE EST LA PART DU REVENU DU FOYER CONSACRÉE A L'ALIMENTATION ?**
   a. 25 % ou moins
   b. Entre 26 et 50 %
   c. Entre 51 et 75 %
   d. 75 % ou plus

8. **QUELLE QUANTITÉ DE RIZ EST CONSOMMÉE DANS VOTRE FOYER CHAQUE MOIS (MOYENNE ESTIMÉE) ?**
   a. 5 kg ou moins
   b. Entre 6 et 10 Kg
   c. Entre 11 et 15 Kg
   d. Entre 16 et 20 Kg
   e. 21 Kg ou plus

9. **À QUELLE FRÉQUENCE CONSOMMEZ-VOUS DU RIZ ?**
   a. Tous les jours, une fois par jour

b. Tous les jours, plus d'une fois par jour
c. Pas tous les jours, mais au moins 4 jours par semaine
d. Pas tous les jours, et moins de 4 jours par semaine

10. COMBIEN AVEZ-VOUS PAYÉ LA DERNIÈRE FOIS QUE VOUS AVEZ ACHETÉ DU RIZ (ENVIRON, EN FRANCS CFA/KG) ? _____

11. SOUS QUELLE FORME ACHETEZ-VOUS PRINCIPALEMENT VOTRE RIZ ?

a. En vrac
b. Ensaché / Conditionné
c. Les deux
d. Autre _____

12. QUEL TYPE DE RIZ VOTRE FOYER CONSOMME-T-IL PRINCIPALEMENT ?

a. Étuvé
b. Non-étuvé
c. Je ne sais pas

13. OÙ ACHETEZ-VOUS HABITUELLEMENT VOTRE RIZ?

a. En supermarché
b. Grossiste rizicole
c. Marchés voisins
d. Autre _____

14. COMMENT ÉVALUEZ-VOUS LA QUALITÉ DU RIZ QUE VOUS ACHETEZ ?

a. J'ai cherché, regardé et senti le riz pour m'assurer de sa qualité avant de l'acheter
b. Je fais confiance au vendeur et j'achète toujours le même riz au même vendeur, sans hésitation
c. Je ne fais pas très attention à la qualité du riz que j'achète
d. Autre _____

15. RINCEZ-VOUS ET LAVEZ-VOUS LE RIZ AVANT DE LE FAIRE CUIRE ?

a. Toujours
b. Souvent
c. Rarement
d. Jamais

16. SI VOUS RINCEZ ET LAVEZ LE RIZ AVANT DE LE FAIRE CUIRE (RÉPONDRE A, B OU C A LA QUESTION (15), QUELLE EN EST LA PRINCIPALE RAISON ?

a. Retrait des grains anormaux
b. Retrait des impuretés
c. Réduction de l'amidon du riz
d. Autre _____

17. CLASSEZ LES CARACTÉRISTIQUES SUIVANTES DU RIZ CRU SUR LA BASE DE VOS PROPRES PRÉFERENCES (1 = LE PRÉFÉRE ; 5 = LE MOINS AIMÉ). VOUS POUVEZ INDIQUER PLUS D'UNE CARACTÉRISTIQUE AU MÊME NIVEAU, PAR EXEMPLE SI LA PROPRETÉ ET LA COULEUR/BLANCHEUR SONT LES ÉLÉMENTS QUE VOUS VALORISEZ LE PLUS, ALORS METTEZ 1 POUR LES DEUX).

a. _____Propreté – si le riz cru est propre
b. _____Couleur/Blancheur – si le riz cru est blanc, jaune ou a une couleur bizarre
c. _____Riz abîmé – quantité de riz abîmée, soit les grains qui font moins de 75 % de la longueur d'un grain entier, pour le riz cru
d. _____Poudre (opaque) de riz – nombre de grains en poudre/opaques dans le riz cru
e. _____Taille – si les grains sont longs ou courts
f. _____Forme – le riz semble plus effilé, moyen ou brut/rêche
g. _____Autre _____

18. CLASSEZ LES CARACTÉRISTIQUES SUIVANTES DU RIZ CUIT SUR LA BASE DE VOS PROPRES PRÉFERENCES (1 = LE PRÉFERÉ ; 5 = LE MOINS AIMÉ). VOUS POUVEZ INDIQUER PLUS D'UNE CARACTÉRISTIQUE AU MÊME NIVEAU, PAR EXEMPLE SI L'ARÔME ET LA TEXTURE SONT LES ÉLEMENTS QUE VOUS VALORISEZ LE PLUS, ALORS METTEZ 1 POUR LES DEUX.

a. _____Arôme – si le riz cuit a une odeur ou pas
b. _____Texture – si le riz cuit a une consistance molle, dure ou moelleuse
c. _____Viscosité – si les grains collent les uns aux autres ou restent détachés lorsqu'ils sont cuits
e. _____Gonflement – si les grains s'étirent/grossissent après cuisson
f. _____Couleur/Blancheur – si le riz cuit est blanc, jaune ou a une couleur bizarre
g. _____Goût
h. _____Autre _____

19. AVANT CETTE EXPÉRIENCE, CONNAISSIEZ-VOUS LES BÉNÉFICES NUTRITIONNELS DU RIZ ?

a. Oui
b. Non

20. APRÈS CETTE EXPÉRIENCE, CROYEZ-VOUS MIEUX CONNAÎTRE LES BÉNÉFICES NUTRITIONNELS DU RIZ ?

a. Oui
b. Non

21. COCHEZ LES AFFIRMATIONS QUI VOUS SEMBLENT CORRECTES PARMI CELLES CI-DESSOUS

a. Le riz étuvé possède une valeur nutritionnelle plus élevée que le riz non étuvé
b. Un régime basé sur le riz fournit assez de minéraux et de vitamines pour un style de vie sain
c. Le riz est une bonne source de calories mais il contient peu de minéraux et de vitamines
d. La fortification est une manière d'améliorer les bénéfices nutritionnels du riz

22. AVEZ-VOUS CHANGÉ VOS HABITUDES D'ACHAT DU FAIT DE LA RÉCENTE PANDÉMIE DE COVID-19 ?

e. Oui
f. Non

23. SI VOUS AVEZ RÉPONDU « OUI » A LA QUESTION (22), POURQUOI ? (VOUS POUVEZ COCHER PLUS D'UNE OPTION)

a. À cause du changement des prix des aliments, le riz compris
b. À cause d'un changement de revenus
c. À cause des limitations d'accès à la nourriture du fait des restrictions imposées par la pandémie
d. Autre_____

24. SI VOUS AVEZ RÉPONDU « OUI » A LA QUESTION (22), AVEZ-VOUS ACHETÉ PLUS OU MOINS DE RIZ QUE D'HABITUDE ?

g. Plus (environ _____% de plus)
h. Moins (environ _____% de moins)

25. D'APRÈS VOTRE EXPÉRIENCE, PENDANT LA PANDÉMIE DE COVID-19, LE PRIX DU RIZ A :

i. augmenté
j. baissé
k. stagné

LISTE DES *RESEARCH BACKGROUNDERS* DANS LA SÉRIE

"Making Investments in Poor Farmers Pay: A Review of Evidence and Sample of Options for Marginal Areas," by Melinda Smale and Emily Alpert (2009).

"Turning the Tables: Global Trends in Public Agricultural Investments," by Melinda Smale, Kelly Hauser, and Nienke Beintema, with Emily Alpert (2009).

"Risk and Risk Transfer in Agriculture: Facilitating Food Security and Poor Farmer Participation," by Leander Schneider (2010).

"From the Ground Up: Strategies for Global Community-based Disaster Risk Reduction," by Kelly Hauser (2010).

"Impact of Climate Change on Response Providers and Socially Vulnerable Communities in the US," by John Cooper and Jasmine Waddell (2010).

"Climate Change and Violent Conflict: A Critical Literature Review," by Ellen Messer (2010).

"Under Pressure: Reducing Disaster Risk and Enhancing US Emergency Response Capacity in an Era of Climate Change," by Marc Cohen, Kelly Hauser, Ellen Messer, and M. Cristina Tirado (2011).

"Impact of Garment and Textile Trade Preferences on Livelihoods in Cambodia," by Sophal Chan and Sothea Oum (2011).

"In Need of a Better WASH: Water, Sanitation, and Hygiene Policy Issues in Post-earthquake Haiti," by Figaro Joseph (2011).

"Local Capacity in Humanitarian Response: Vision or Mirage?," by Michael Delaney and Jacobo Ocharan (2012).

"Systems, Power and Agency in Market-based Approaches to Poverty," by Chris Jochnick (2012).

"Measuring Economic Progress and Well-Being: How to move beyond GDP?," by Heloisa Marone (2012).

"Land Rights, Land Tenure, and Urban Recovery: Rebuilding Post-Earthquake Port-au-Prince and Léogâne," by Harley F. Etienne (2012).

"Haiti Rice Value Chain Assessment: Rapid Diagnosis and Implications for Program Design," by David C. Wilcock and Franco Jean-Pierre (2012).

"From Controversy to Consensus: Lessons Learned from Government and Company Consultations with Indigenous Organizations in Peru and Bolivia," edited by Emily Greenspan (2012).

"Community Consent Index: Oil, Gas, and Mining Company Public Positions on Free, Prior, and Informed Consent (FPIC)," by Marianne Voss and Emily Greenspan (2012).

"Harvesting Data: What Can 10 Years of Official Development Assistance Data Tell Us About US International Agricultural Development?," by Kelly Hauser (2012).

"Summary of reports on mining and development in the province of Espinar, Peru," by Gerardo Castillo Guzmán (2013).

US Investment in Large-scale Land Acquisitions in Low- and Middle-Income Countries," by Joshua Humphreys, Ann Solomon, and Emmanuel Tumusiime (2013).

"Local Institutions, External Interventions, and Adaptations to Climate Variability: The

case of the Borana pastoralists in southern Ethiopia," by Dejene Negassa Debsu (2013).

"Local Institutions, External Interventions, and Adaptations to Climate Variability: The case of southern Mali," by Rebecca Joy Howard (2013).

"The Power of Oil Palm: Land grabbing and impacts associated with the expansion of oil palm crops in Guatemala: The case of the Palmas del Ixcan Company," by Arantxa Guerena and Ricardo Zepeda (2013).

"Human Rights and Social Conflict in Oil, Gas, and Mining Industries: Policy recommendations for national human rights institutions," by Ben Collins and Lesley Fleischman (2013).

"The Rice Value Chain in Haiti: Policy proposal," by Carlos Furche (2013).

"Housing Delivery and Housing Finance in Haiti: Operationalizing the national housing policy," by Duong Huynh, et al. (2013).

"Development Assistance on Local Adaptive Capacity to Climate Change: Insights from Senegal," by Henri M. Lo and Emmanuel Tumusiime (2013).

"Agriculture Change, Land, and Violence in Protracted Political Crisis: An examination of Darfur," by Abdal Monium K. Osman, Helen Young, Robert F. Houser, and Jennifer C. Coates (2013).

"Sustainable and inclusive Investments in Agriculture: Lessons on the Feed the Future Initiative in Tanzania," by Emmanuel Tumisiime and Demund Matotay (2014).

"Feed the Future Investment in Haiti: Implications for sustainable food security and poverty reduction," by Danielle Fuller Wimbush and Cardyn Fil-Aime (2014).

"Delivering Aid in contested Spaces: Afghanistan," by Erin Blankenship (2014).

"The Drivers of Economic Inequality: A Primer," by Nick Galasso (2014).

"Ready for gold? Assessing Haiti's governance and regulatory capacity for large-scale mining," by Scott Sellwood and Stuart Levit (2015).

"Global Reach of the US Financial Sector," by Stephanie Fontana (2015).

"Climate change, equity and stranded assets," by Simon Caney (2016).

"Gender and Social Accountability: Ensuring women's inclusion in citizen-led accountability programming relating to extractive industries," by Sarah Bradshaw with Brian Linneker and Lisa Overton (2016).

"Transformative and Feminist Leadership for Women's Rights," by Shawna Wakefield (2017).

"The energy challenge in sub-Saharan Africa: A guide for advocates and policy makers: Part 1: Generating energy for sustainable and equitable development," by Nkiruka Avila, Juan Pablo Carvallo, Brittany Shaw, and Daniel M. Kammen (2017).

"The energy challenge in sub-Saharan Africa: A guide for advocates and policy makers: Part 2: Addressing energy poverty," by James Morrissey (2017).

"Political Rigging: A primer on political capture and influence in the 21st century," by Janine R. Wedel, Nazia Hussain, and Dana Archer Dolan (2017).

"Energy and Women and Girls: Analyzing the needs, uses, and impacts of energy on women and girls in the developing world," by Rebecca Rewald (2017).

"The Rise of Populism and Its Implications for Development NGOs," by Nick Galasso, Gianandrea Nelli Feroci, Kimberly Pfeifer, Martin Walsh (2017).

"Mitigating Poverty and Climate Change: How reducing short-lived climate pollutants can support pro-poor sustainable development", by Ryan Hottle and Thomas Damassa (2018).

"Identifying and analyzing the gendered impact of Hurricane María on WASH practices in rural communities of Puerto Rico," by Christiana Smyrilli, Pamela Silva, Lenulisy Rosado, and Martha Thompson (2018).

"Linking Electrification and Productive Use," by James Morrissey (2019).

"Saving for Change in Mali: From Women's Financial Inclusion to Public Engagement," by Tara F. Deubel and Micah Boyer (2019).

"USAID's AVANSE Project in Haiti: An Assessment of Its Conformity with Aid Effectiveness Principles," by Marc Anglade, Marc J. Cohen, and Tonny Joseph (2019).

"Accountable to Whom? Promoting Women's Rights through Extractive Industries Revenue Accountability," by Namalie Jayasinghe, Mirna de la Rosa Jimenez, Maritza Ruiz, Tamara Billima-Mulenga, and Mwiinga Cheelo (2019).

"Natural Gas for Development? Understanding the opportunities and challenges for gas in a context of climate change", by Kendra Kintzi (2019).

"Achieving Universal Electricity Access at the Lowest Cost: A comparison of least-cost electrification models", by James Morrissey (2019)

"The Demand Side of Impact Investing: Elevating the Perspectives of Local Entrepreneurs in the Impact Sector", by Jessica Jones (2019)

"Masculinities and the Rise of the Far-Right: Implications for Oxfam's Work on Gender Justice", by Alan Greig (2019)

"Can Haiti's Peanut Value Chain Survive US Generosity? Political economy analysis", by Camille Chalmers, Guelsonne Calixte, François Gérard Junior Denart, Tonny Joseph, and Marc J. Cohen (2020)

"Zero Hunger, Zero Emissions: Land-based climate change mitigation, food security, and equity", by Krystal Jones (2020)

"Policy Landscape for the Scaling-Up of Agroforestry in Mali", by Faye Duan (2020)

"Gender-Responsive Budgeting in Ghana An analysis of GRB implementation and its existing and potential impacts on women small-scale farmers", by Ibrahim Akalbila, Emmanuel Ayifah, Lisa Hilt, Hafiz Muntaka, and Rebecca Rewald (2020)

"Gender and Technology: A rights-based and intersectional analysis of key trends", by Vanessa Ceia, Benji Nothwehr, and Liz Wagner (2021)

"Empowering Local Governments? The LOKAL+ project in Haiti", by Tonny Joseph (2021)

"Risk Factors for Gender-based Violence: The Case of Indian Agriculture", by Isadora Frankenthal and Diya Dutta (2021)

"Gender-Responsive Budgeting in Tanzania" by Bertha O. Koda and Lilian V. Mtasingwa (2021)

"Gender-Responsive Budgeting in Agriculture in Ethiopia" by Bedaso Taye, Nuru Hussen, and Ermias Mengistu (2021)

"Carbon Pricing: A primer for Oxfam", by James Morrissey (2022)

"Caring in a Changing Climate: Centering Care Work in Climate Action," by Sherilyn MacGregor, Seema Arora-Jonsson, and Maeve Cohen (2022)

"Market Analysis of Pilot Run Fortified Parboiled Rice in Burkina Faso," by Ya-Jane Wang, Alvaro-Durand Morat, Bassole Imael Henri Nestor, and Lilian-Asi Nkengla (2023)

Oxfam est une organisation mondiale qui œuvre pour mettre fin à l'injustice de la pauvreté. Nous aidons les gens à construire un meilleur avenir pour eux-mêmes, à tenir les puissants responsables et à sauver des vies en cas de catastrophe. Notre mission est de nous attaquer aux causes profondes de la pauvreté et de créer des solutions durables. Joignez-vous à nous. **www.oxfamamerica.org.**

OXFAM

SIEGE AUX USA
77 N WASHINGTON STREET, STE 500
BOSTON, MA 02114-2206
(800) 77-OXFAM

BUREAU DES POLITIQUES ET DU PLAIDOYER AUX USA
1101 17TH STREET, NW, SUITE 1300
WASHINGTON, DC 20036
(202) 496-1180

www.oxfamamerica.org

© 2023 Oxfam America Inc. Tous droits réservés. *Oxfam* est une marque déposée d'Oxfam America Inc., et le logo Oxfam est une marque déposée de Stichting Oxfam International. Aucune des marques déposées ne peut être utilisée sans l'accord du propriétaire.