



Catalogue de la Boîte à Outils des Technologies sur le Riz



Bureau de Coordination Technique du TAAT
Série de Rapports Techniques 007



Catalogue de la Boîte à Outils des Technologies sur le Riz

© Bureau de Coordination Technique du TAAT, mai 2021

Les Technologies pour la transformation de l'agriculture africaine (TAAT) sont financées par une subvention de la Banque Africaine de Développement (BAD) et mises en œuvre par l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) en étroite collaboration avec d'autres centres du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (CGIAR) et des institutions spécialisées telles que la Fondation Africaine pour les Technologies Agricoles (AATF), le Forum pour la Recherche Agricole en Afrique (FARA), le Centre International de Développement des Fertilisants (IFDC) et bien d'autres. Pour plus d'informations, envoyez un e-mail à i.musabyimana@cgiar.org ou plwoomer@gmail.com.

Ce rapport peut être reproduit en tout ou partie pour une application non-commerciale, à condition que le Bureau de Coordination Technique du TAAT soit cité.

Crédit photographique de couverture: Rizière ensemencée avec l'une des "variétés de riz avancée pour l'Afrique, ARICA" (à gauche), et une batteuse de riz motorisée qui permet de réduire les coûts de main-d'œuvre à proximité de la ferme avec (à droite). Crédits Photo : Institut International de Recherche sur le Riz (IRRI) et Centre du Riz pour l'Afrique (AfricaRice).

Citation correcte:

Bureau de Coordination Technique du TAAT, 2021. Catalogue de la boîte à outils des technologies sur le riz. Série de Rapports Techniques 007, Technologies pour la Transformation de l'Agriculture en Afrique, Bureau de Coordination Technique, IITA, Cotonou, Benin. 44 pages.



Catalogue de la Boîte à Outils des Technologies du Riz



Rapport du Bureau de Coordination Technique du Programme Technologies pour la Transformation Agricole en Afrique, mai 2021

Table des Matières

Objet et Introduction	1
Technologie 1. Variétés Supérieures pour les Bas-Fonds et les Hautes Terres	4
Technologie 2. Variétés Intelligentes Face au Climat	8
Technologie 3. Variétés Aromatiques et à Cuisson Douce	11
Technologie 4. Ingénierie des Aires d'Irrigation et de Levage d'Eau	14
Technologie 5. Placement en Profondeur d'Urée	18
Technologie 6. Ajout de Micronutriments Foliaires	22
Technologie 7. Désherbeuse Motorisée de Rizière	26
Technologie 8. Assistance Numérique « RiceAdvice » pour les Meilleures Pratiques	29
Technologie 9. Batteuse Vanneuse à Flux Axial de Qualité	32
Technologie 10. Etuvage GEM et Production de Farine de Riz	36
TAAT, Votre Courtier Technologique de Choix	41
Conclusions	43
Sources d'Information	43
Remerciements	44

TAAT propose de devenir votre courtier des technologies agricoles de modernization!

Objet et Introduction

Ce catalogue décrit une série de technologies liées à la modernisation de la production du riz en Afrique. Il est basé sur les efforts combinés de la plateforme de produits pour les solutions agricoles (ProPAS), disponible sur internet, et du programme Technologies pour la transformation agricole en Afrique (TAAT), un vaste programme collaboratif qui déploie des solutions agricoles à travers le continent. Les deux sources visent à connecter des technologies éprouvées à ceux qui en ont besoin. Cependant, chacun d'eux utilise une approche différente pour atteindre son objectif. Le riz est l'un des produits prioritaires du TAAT en raison de son importance énorme pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle, la substitution des importations et le développement rural en général à travers l'Afrique. Il est

également ciblé en tant que culture agro-industrielle pour la transformation et le commerce sur le marché national, régional et mondial. Au cours de sa compilation, ProPAS a accumulé plusieurs technologies qui traitent spécifiquement de cette spéculation et nous les avons compilées dans une « boîte à outils des technologies » conçue pour faire progresser l'adoption et l'investissement dans les solutions agricoles éprouvées. C'est le troisième de plusieurs catalogues que nous avons produit dans le cadre d'une activité conjointe ProPAS-TAAT.

À Propos de ProPAS. La plateforme de produits pour les solutions agricoles (ProPAS) fournit un mécanisme pour compiler et accéder aux innovations, aux technologies et aux produits de gestion nécessaires à la transformation agricole de l'Afrique. La plateforme offre deux voies: elle permet aux utilisateurs d'entrer leurs solutions éprouvées et prometteuses dans une base de données, puis encourage les autres à trier ses options pour mettre en exergue la suite d'opportunités qui peuvent les aider à atteindre leurs objectifs. ProPAS résulte de la nécessité reconnue par l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) de compiler et d'accéder plus systématiquement à la gamme complète des solutions agricoles disponibles pour moderniser et transformer l'agriculture africaine. Son objectif global est d'accélérer le processus de transformation agricole en Afrique. De nombreuses solutions sont disponibles pour améliorer et moderniser les systèmes alimentaires de l'Afrique, mais ceux qui sont censés en bénéficier le plus ignorent souvent les meilleures options à portée de main. En outre, d'autres solutions qui sont dans le processus de recherche et développement sont mieux avancées grâce à une exposition et une validation plus larges. Les profils de solutions sont compilés et publiés de manière systématique, ce qui implique la soumission par les détenteurs de technologies, l'entrée dans une plateforme logicielle conviviale et l'utilisation par une base croissante de clients. Un petit comité d'experts agricoles supervise ce processus, mais reconnaît que sa force réside dans l'accès ouvert à un marché de solutions. ProPAS est donc géré à travers un processus en trois phases qui implique la soumission de solutions, la gestion de bases de données et l'accès client. La base de données permet d'identifier des solutions grâce à la sélection de plusieurs champs liés à la forme, au type, au produit et aux bénéficiaires cibles d'une solution donnée, en réduisant séquentiellement le nombre de recommandations de la plateforme.

À Propos de TAAT. Le programme Technologies pour la transformation agricole en Afrique (TAAT) est dirigé par l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) qui a été le pionnier de nouvelles approches pour le déploiement de technologies éprouvées auprès des agriculteurs africains. Le TAAT est né d'un effort conjoint de l'IITA et de la Banque africaine de développement (BAD), et il s'agit d'un élément important de la stratégie « Nourrir l'Afrique » de cette dernière. TAAT assure actuellement la diffusion de 76 technologies soigneusement sélectionnées grâce à 88 interventions dans 28 pays. Il s'articule autour de 15 « Compacts » qui représentent les chaînes de valeur et les catalyseurs privilégiés dont les interventions libéreront le potentiel de l'Afrique pour parvenir à la sécurité alimentaire et faire progresser son rôle dans le commerce agricole mondial. Neuf de ces Compacts concernent des chaînes de valeur prioritaires spécifiques pour le riz, le blé, le maïs, le sorgho et le millet, le manioc, la patate douce, les haricots, le poisson et le petit bétail. Les faiblesses dans la production de produits de base sont considérées comme responsables de l'insécurité alimentaire de l'Afrique, de la nécessité d'importations excessives de denrées alimentaires et de l'expansion non réalisée des exportations alimentaires de l'Afrique. Ensemble, ces Compacts conçoivent des interventions en collaboration avec des programmes nationaux

pour introduire des technologies et des innovations en matière de gestion adaptées à la cible du développement agricole. Dans de nombreux cas, ces objectifs sont atteints grâce à la mise en œuvre de projets émanant de prêts accordés à des pays souverains par des partenaires de développement, y compris les banques, et le rôle de TAAT dans la conception, la planification et l'exécution de ces projets devient un élément essentiel de leur succès.

Le Top 100 des Technologies TAAT. Le Bureau de Coordination Technique du TAAT a développé une base de données des 100 meilleures technologies qui transforment l'agriculture africaine. Il est fondé sur les approches adoptées par les Compacts de spéculation de TAAT et celles des programmes de recherche collaborative du CGIAR qui ont récemment été décrits comme étant prêts pour le prochain utilisateur. Ces technologies sont réparties entre celles liées à la génétique et à la sélection végétale et animale (23%), celles fondées sur l'utilisation d'informations numérique (3%), les intrants de production dont l'efficacité a été prouvée (21%), les technologies de gestion des cultures et des animaux qui sont utiles dans le cadre des messages et des campagnes de vulgarisation agricole (27%) et la disponibilité d'équipements conçus de manière appropriée pour économiser la main-d'œuvre (26%). Ces technologies jouent un rôle direct dans la réalisation des objectifs de développement durable en relation avec la productivité agricole, la sécurité alimentaire et la réduction de la faim, l'amélioration de la nutrition et de l'alimentation des ménages, la croissance économique, l'innovation intelligente face au climat et l'amélioration de l'équité humaine. Ces technologies constituent la base de la sélection des entrées dans ProPAS, y compris celles qui font progresser la production du riz.

Le Top 10 des Technologies du Riz. Ce catalogue présente dix technologies qui servent à moderniser la production et la transformation du riz en Afrique. Ces technologies comprennent: 1) des variétés à haut rendement pour les rizières de bas-fond et pluviales vulgarisées comme les lignées NERICA, 2) des variétés hybrides avancées avec tolérance à la sécheresse et résistance aux maladies vulgarisées comme les lignées ARICA, 3) des variétés de riz aromatiques « Basmati » avec une bonne appétence et un prix plus élevé sur le marché vulgarisé comme les lignées ORYLUX, 4) le nivellement et l'ingénierie des surfaces du sol pour une irrigation efficace, 5) une meilleure fertilisation à l'azote par placement d'urée profonde, 6) l'apport de micronutriments par pulvérisation foliaire pour remédier aux carences, 7) le désherbage mécanisé pour améliorer la gestion des rizières et les rendements en riz, 8) les lignes directrices « RiceAdvice » pour une meilleure agronomie et fertilisation des cultures, 9) les batteuses et moulins motorisés pour améliorer la valeur ajoutée après récolte, et 10) l'étuvage pour améliorer la qualité des grains et la production de farine. Des détails sur chacune de ces dix technologies agricoles de modernisation sont fournis dans ce catalogue de la boîte à outils.

Technologie 1. Variétés Supérieures pour les Bas-Fonds et les Hautes Terres

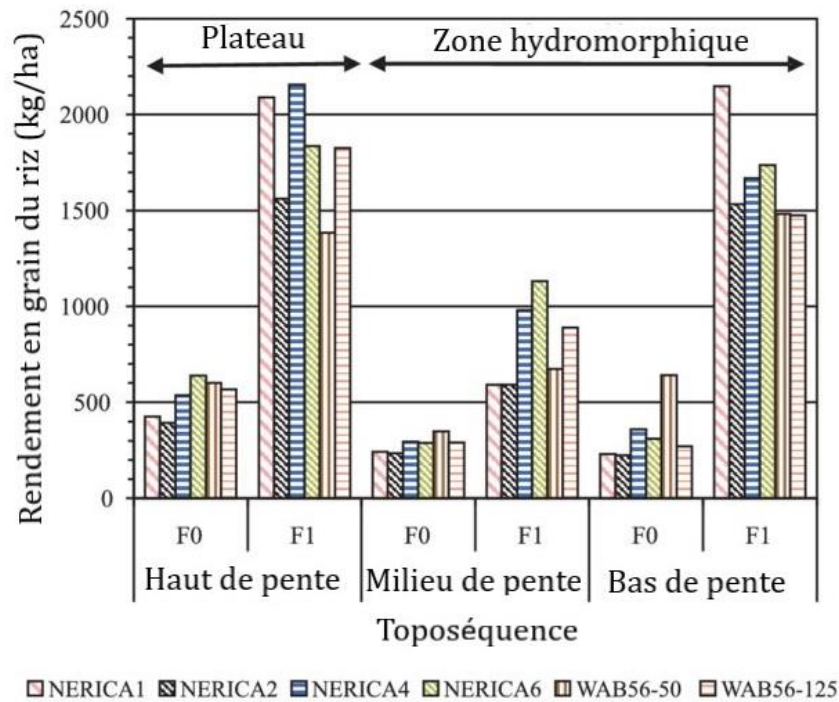
Résumé. Des cultivars de riz améliorés adaptés à un large éventail de zones de culture en Afrique ont été développés par les sélectionneurs en croisant des variétés locales du continent avec des variétés asiatiques à haut rendement ou introduits après des essais approfondis sur plusieurs sites. Ces nouvelles variétés ont un plus grand potentiel de rendement et sont plus résistantes aux ravageurs et aux maladies par rapport aux variétés traditionnelles qui étaient largement cultivées en Afrique. Parmi ces variétés de



Gros plan sur le riz NERICA au stade du remplissage des grains

riz supérieurs, les plus cultivées sont les lignées NERICA (New Rice for Africa), qui comprennent à la fois des types de riz pluvial et de riz de bas-fond. Également il y a les variétés du Sahel sélectionnées spécifiquement pour les bas-fonds irrigués, et les variétés WITA ciblant principalement les bas-fonds pluviaux, mais comprenant également des variétés adaptées à la fois aux bas-fonds irrigués et à la culture pluviale. En plus il y a les lignées ARICA (Advanced Rice for Africa) qui comprennent le riz de type pluvial de bas-fonds pluviaux et de bas-fonds irrigués, et plus récemment les hybrides. L'utilisation de ces variétés de riz supérieur a permis aux agriculteurs en Afrique subsaharienne d'augmenter les rendements et les niveaux de production dans les différentes écologies, donnant lieu à l'amélioration des moyens de subsistance des producteurs à petite échelle, des meuniers et d'autres acteurs de la chaîne de valeur du riz. Pour plus d'informations, contactez Dr. Ester Pegalepo de AfricaRice par email à e.pegalepo@cgiar.org.

Description Technique. Les variétés NERICA ont été développées à partir de croisements entre les variétés de riz asiatiques et africaines et comprennent à la fois des types de riz pluvial et de bas-fond. Les NERICA de bas-fond ont des potentiels de rendement de 6-7 tonnes de grain par hectare dans des conditions non limitatives d'eau et les NERICA de type pluvial ont un potentiel de rendement moyen de 4-5 tonnes ha⁻¹ dans des conditions où l'eau n'est pas un facteur limitant. De nombreuses variétés de NERICA tolèrent de faibles niveaux d'infestation par les mauvaises herbes et une sécheresse de courte durée, présentent des niveaux modérés de résistance aux principales maladies telles que la rouille et la brûlure des feuilles, ainsi qu'aux ravageurs tels que les nématodes et les mineuses des feuilles. Les variétés du Sahel ont été spécifiquement sélectionnées pour les bas-fonds irrigués dans les régions semi-arides d'Afrique et ont des rendements potentiels de 10-12 tonnes ha⁻¹. Elles comprennent les variétés à maturation précoce qui conviennent à la double culture et



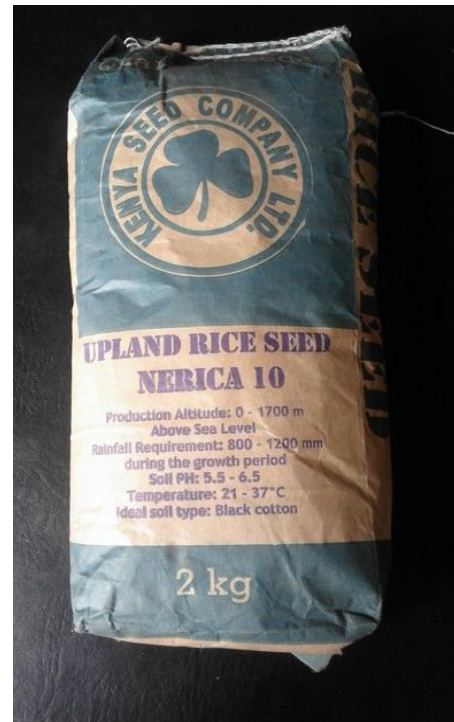
Avantage de rendement des lignes de NERICA le long d'une pente topographique (F0: non fertilisé, F1: fertilisé)

l'intensification dans les bas-fonds irrigués. Certaines lignes sahéniennes sont de durée moyenne et visent principalement la production de la saison humide. La variété sahénienne la plus cultivée est tolérante à la chaleur, ce qui est une bonne adaptation pour la région du Sahel. Les variétés WITA sont principalement destinées aux bas-fonds pluviaux, mais comprennent également des variétés pour les bas-fonds irrigués. De nombreuses variétés WITA ont de bons niveaux de tolérance à la toxicité du fer qui est l'un des problèmes liés aux sols les plus répandus dans les bas-fonds pluviaux d'Afrique. Les variétés ARICA sont le résultat de tests approfondis effectués par un groupe de travail sur la sélection rizicole à l'échelle de l'Afrique, et elles comprennent des types de riz pluviaux, de bas-fond pluvial et de bas-fond irrigué. Plus récemment, une série d'hybrides tridimensionnels possédant des rendements potentiels de 12-13 tonnes ha⁻¹ a été développée dans le cadre d'un programme de sélection. L'un de ces hybrides (AR051H), diffusé au Sénégal, est largement cultivé, et présente une maturité plus précoce que Sahel 108 et a un rendement de 11 tonnes ha⁻¹.

Utilisation. Les nouveaux cultivars de riz sont bien adaptés à la production en rizières africaines après avoir été largement testés par AfricaRice et les sélectionneurs nationaux. Parmi les différents groupes de variétés de riz améliorées et à haut rendement, les NERICA sont les plus largement cultivés, avec plus de 800 000 hectares de terres agricoles dans sept pays d'Afrique de l'Ouest et 600 000 hectares supplémentaires dans le reste de l'Afrique subsaharienne. Dans les écologies favorables au riz pluvial, le NERICA-4 est le plus largement cultivé tandis que dans les bas-fonds, le NERICA-19 est le plus répandu. Un grand éventail de lignes NERICA adapté aux conditions particulières du continent est disponible pour les fournisseurs de semences en Afrique subsaharienne, donnant aux agriculteurs la possibilité de trouver une variété appropriée à leur usage. La variété Sahel-108 qui, outre son rendement élevé, a une capacité de mouture supérieure est largement cultivée dans des systèmes irrigués à travers le Sénégal et la Mauritanie. Au Mali, la variété Sahel-159 (localement appelé

WASSA) est largement cultivée dans les bas-fonds irrigués. Les variétés WITA sont préférées par les riziculteurs dans les systèmes de culture pluviale de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique de l'Est. WITA-4 est la variété dominante au Nigeria, et WITA-9 en Côte d'Ivoire et en Ouganda. Les variétés ARICA qui ont été récemment publiées gagnent rapidement en popularité dans plusieurs pays africains, par exemple ARICA-3 au Mali, et le ARICA-6 et ARICA-18 en Guinée Conakry.

Composition. Plus de 82 variétés de NERICA ont été commercialisées en Afrique subsaharienne, dont 60 types pour les rizières de bas-fonds, 18 pour la culture pluviale et quatre pour les systèmes irrigués. Au total, 19 variétés du Sahel ont été commercialisées et sont cultivées dans les bas-fonds irrigués du Sénégal, du Mali, de la Mauritanie, du Nigeria et du Malawi. Neuf variétés de riz WITA sont disponibles pour les agriculteurs, WITA-4 et WITA-9 étant les plus populaires dans les bas-fonds tropicaux. Pour l'ARICA, à ce jour, 10 variétés ont été commercialisées dans 8 pays africains. Pour les variétés hybrides, au total, 50 lignées ont été développées et la première a été commercialisée avec succès dans tout le Sénégal. Plusieurs programmes de sélection déploient des efforts continus pour développer des variétés de riz et des hybrides dont les rendements sont plus élevés, plus résilients au climat et qui répondent mieux aux préférences des consommateurs que les variétés cultivés actuellement.



*Semence d'une variété NERICA
vendu en Kenya*

Application. Les variétés NERICA, sahélienne, WITA et ARICA sont cultivées de la même manière que le riz commun suivant la meilleure gestion des sols et des engrais recommandée pour des zones et des conditions de culture particulières. Les variétés hybrides, en raison de leur capacité de tallage et de leur vigueur plus élevées, nécessitent des pratiques agronomiques différentes des variétés non-hybride en ce qui concerne la densité de plantation et la gestion des engrais. Le riz peut être planté manuellement ou mécaniquement en semant les graines directement dans les champs, ou en repiquant les plantules des pépinières dans des champs, ce qui nécessite une main-d'œuvre supplémentaire, mais est très efficace pour atteindre une population végétale optimale, contrôler les mauvaises herbes et atteindre les rendements maximaux. Les bas-fonds et les champs pluvial sont généralement divisés en carrés ou rectangles en construisant des digues, c'est-à-dire des remblais bas faits de terre, qui facilitent le contrôle de l'eau des cours d'eau et de l'eau de pluie.

Commercialisation. Les variétés de riz supérieur pour les bas-fonds et zones pluviales sont disponibles commercialement dans de nombreux pays africains, en particulier auprès des entreprises privées de multiplication de semences et commerces de détail.

Exigences de Démarrage. La mise à l'échelle de la culture de variétés de riz supérieures en Afrique nécessite que: 1) les sélectionneurs et les entreprises semencières développent des lignées adaptées aux conditions dans les zones de culture, 2) la sensibilisation des agriculteurs aux avantages de la plantation de variétés de riz améliorées qui sont résilientes et adaptées au changement climatique pour la production alimentaire et l'atténuation des risques, et 3) la création d'un accès équitable aux intrants agricoles et d'un soutien financier pour les fournisseurs locaux et les petits exploitants agricoles qui catalyse l'investissement et l'achat de semences de ces variétés de riz améliorées et à haut rendement.

Coût de Production. Le développement de variétés de NERICA implique des techniques de sélection avancées en laboratoire et en serre, et des tests approfondis sur le terrain. Ce processus nécessite un investissement important de la part des sélectionneurs commerciaux. À l'heure actuelle, les grands fournisseurs d'intrants agricoles vendent des semences de ces variétés à haut rendement entre 0.8 et 1.2 dollars US le kilogramme. Cependant, le coût des semences de sélectionneurs qui sont produites par des instituts de recherche et à partir desquelles les semences de base puis certifiées sont produites par le secteur privé, se situe généralement entre 5 et 8 dollars US par kilogramme.

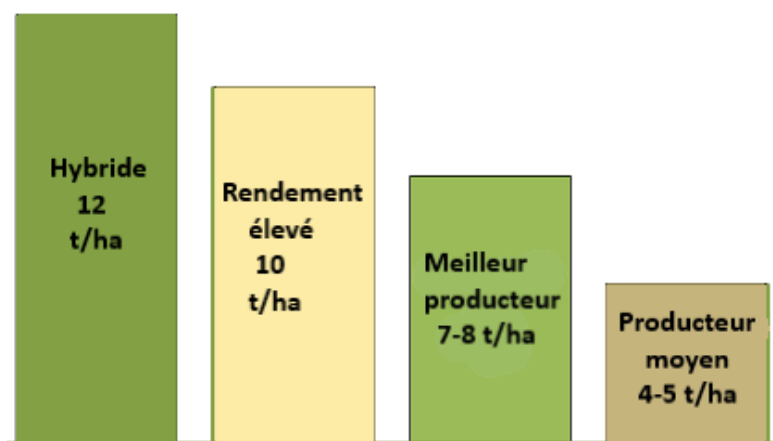
Segmentation de la Clientèle. Les producteurs à petite échelle de riz et les producteurs commerciaux de riz, ainsi que les entreprises semencières et les multiplicateurs opérant dans les hautes terres, les bas-fonds pluviaux et les bas-fonds irrigués, ont tout à gagner de ces variétés à haut rendement. Les riziers bénéficient également de ces variétés car l'augmentation de la production de riz permet à leurs moulins de rester opérationnels plus longtemps et d'augmenter ainsi la rentabilité de leurs investissements en capital.

Rentabilité Potentielle. Des enquêtes ont montré que les agriculteurs nigériens qui cultivent des variétés de NERICA récoltent beaucoup plus que ceux qui cultivent des variétés de riz communes non-améliorées, avec des gains de rendement céréaliers de 0.7 tonne ha⁻¹ sans engrais et de 1.7 tonnes ha⁻¹ avec l'apport d'engrais. Les programmes de mise à l'échelle pour la multiplication et la commercialisation communautaires des variétés de NERICA au Bénin, en Gambie, au Ghana, en Guinée, au Nigéria, au Mali et en Sierra Leone ont révélé que ces entreprises peuvent atteindre un taux de rendement accru sur les investissements initiaux allant de 25% à 39%. Les données recueillies en Ouganda montrent que la dissémination de variétés de NERICA a joué un rôle majeur dans le fait que le nombre d'agriculteurs cultivant le riz a été multiplié par neuf, ce qui a réduit presque la moitié de ses importations de riz, qui sont passées de 60 000 tonnes en 2005 à 35 000 tonnes en 2007, ce qui a permis d'économiser environ 30 millions de dollars US .

Exigences de Licence. Un certificat pour la multiplication des semences de ces variétés à haut rendement doit être obtenu par les producteurs de semences. Chaque pays d'Afrique subsaharienne a des exigences en matière de licences pour que les multiplicateurs de semences produisent et vendent des semences de pré-base ou certifiées sur les marchés locaux. Toutes ces variétés à haut rendement sont libres de redevances, à l'exception des hybrides. AfricaRice et ses partenaires fournissent des cadres juridiques appropriés qui permettent aux producteurs de semences d'accéder et de multiplier les semences de riz hybrides de manière rentable.

Technologie 2. Variétés Intelligentes Face au Climat

Résumé. Une nouvelle génération de cultivars de riz performants et adaptés localement a été lancée depuis 2009 par des programmes de sélection en Afrique subsaharienne qui combinent un potentiel de rendement élevé avec une forte tolérance aux stress environnementaux dominants, tels que la sécheresse, l'inondation et la salinité. Par exemple, les lignées ARICA sont en cours d'élaboration en réponse à la résilience nécessaire à la variation climatique en combinant des caractères hybridés liés à la tolérance à la chaleur et à la sécheresse, ainsi que la capacité de résister aux inondations épisodiques et à l'évolution trop rapide des pathogènes. Ces variétés climato-intelligentes ont été développées grâce à la sélection conventionnelle en prime grâce à des approches de sélection moléculaire plus modernes. Ces variétés intelligentes face au climat, après introduction ou développement par AfricaRice, ont été largement testées par des sélectionneurs en Afrique Subsaharienne, ce qui a conduit à leur homologation et à leur adoption dans plusieurs pays. Les évaluations des nouvelles lignées par les sélectionneurs sont étayées par des données de terrain recueillies sur plusieurs années. Ces variétés de riz intelligentes face au climat qui ont été publiées dans toute l'Afrique subsaharienne se sont avérées être un moyen d'augmenter les niveaux de productivité et de rentabilité du riz comme moyen de faire progresser la chaîne de valeur de cet aliment de base majeur. Pour plus d'informations, contactez Dr. Ernest Asiedu de AfricaRice par email à l'adresse e.asiedu@cgiar.org.



Rendement potentiel des lignées ARICA (hybride) en comparaison avec d'autres types de variétés de riz

Description Technique. Les variétés de riz intelligentes face au climat se distinguent par leur rendement potentiel élevé, ainsi que leur résistance aux maladies et aux ravageurs tels que la pyriculariose, la brûlure bactérienne des feuilles et le virus de la panachure jaune. En outre, ces variétés sont tolérantes aux stress abiotiques tels que la sécheresse, les inondations, la toxicité du fer, le froid et la salinité. Les sélectionneurs utilisent une approche à trois volets pour développer des lignées hybrides ARICA, impliquant le rétrocroisement qui donne de nouveaux germoplasmes mâles steriles cytoplasmiques avec les traits agronomiques souhaités, puis des croisements externes pour obtenir un rendement élevé en graines, ainsi que des croisements tests et des criblages microsatellites pour identifier les lignées restauratrices appropriées. Une approche de sélection à deux volets pour les variétés ARICA est en place ce qui repose sur la stérilité mâle génétique environnementale et permet de d'obtenir des performances similaires à celles du système à trois volets tout en étant plus

économique. Pour que les lignées reproductrices soient désignées comme ARICA, elles doivent constamment et de manière significative surpasser les meilleurs contrôles dans au moins un site sur au moins trois saisons et posséder une qualité de grain acceptable. En d'autres termes, elles doivent représenter une amélioration significative par rapport à la meilleure variété actuelle. Une validation approfondie sur le terrain a montré que les niveaux de production d'ARICA-1, ARICA-2 et ARICA-3 sont respectivement de 20 à 44 %, 50 à 111 % et 2 à 69 % supérieurs à ceux du NERICA-L-19, qui est largement utilisé en Afrique.

Utilisation. Les multiples caractéristiques améliorées des variétés ARICA les rendent idéales pour répondre aux défis auxquels sont confrontés les agriculteurs dans différents types d'agroécosystèmes en Afrique subsaharienne, allant des plaines aux zones montagneuses, et aux climats secs subhumides à humides. La tolérance à la limitation de l'eau et des éléments nutritifs et la résistance aux ravageurs et aux maladies qui sont élevés dans ces lignées hybrides offrent des avantages pour les systèmes rizières pluvial et irrigué dans le cadre d'un large éventail de pratiques de gestion (c'est-à-dire l'utilisation extensive ou intensive d'engrais, les mesures de lutte contre les mauvaises herbes). La collection croissante de lignées ARICA disponibles auprès des fournisseurs de semences à travers l'Afrique subsaharienne donne aux agriculteurs la possibilité de trouver une variété appropriée à leur conditions agricoles et usages commerciales.

Composition. Au total, 18 variétés d'ARICA ont été développées et testées dans 30 pays africains par le groupe de travail conjoint sur la sélection grâce à une méthode de sélection variétale participative impliquant des milliers d'agriculteurs. Les variétés de la collection sont destinées à des pays et à des types particuliers de systèmes rizières, y compris la production pluviale ou irriguée des bas-fonds et des terres en altitude, et même



Variétés ARICA sur rizières de bas-fond

les mangroves d'eau salée. Les caractéristiques de spécialité telles que la résistance à la sécheresse, la tolérance à la toxicité du fer et au froid, l'immunité aux ravageurs et aux maladies et la teneur élevée en protéines qui sont intégrées dans certaines lignées permettent aux riziculteurs de faire face aux conditions défavorables à l'échelle locale.

Application. Une méthodologie standard est utilisée par les sélectionneurs pour développer et certifier les variétés ARICA. Ce protocole permet aux scientifiques d'analyser les données sur les sites et les pays en toute confiance, sachant que les caractéristiques végétales ont été examinées et que les mêmes pratiques ont été suivies sur tous les sites. Les variétés ARICA sont cultivées au même façon comme les variétés communes suivant la meilleure gestion du sol et des engrais prescrite selon les zones et les conditions qui y prévalent. Le riz peut être planté manuellement ou mécaniquement en semant les graines directement dans les champs

(plantoir/semoir/à la volée), ou par repiquage de plantules à partir de pépinières dans les champs. Cette dernière pratique nécessite une main-d'œuvre supplémentaire, mais est très efficace dans le contrôle des herbes. Les champs des bas-fonds et en altitude sont généralement divisés en sous-placettes en construisant des digues de terre ou de pierres qui permettent l'accumulation de l'eau pluviale et des conditions d'humidité favorables.

Commercialisation. Les variétés d'ARICA deviennent disponibles sur le marché, mais il est souvent préférable d'y accéder par le biais des programmes nationaux jusqu'à ce qu'elles soient plus largement commercialisées.

Exigences de Démarrage. En termes de mise à l'échelle des variétés de riz hybrides avancées, il y a plusieurs étapes: 1) les sélectionneurs et les fournisseurs de semences doivent développer des variétés ARICA adaptées aux conditions des zones de culture particulières, 2) la sensibilisation des agriculteurs aux avantages de la plantation de ce type de riz amélioré en termes d'accroissement de la production accrue et d'atténuation des risques, et 3) la création d'un accès équitable et d'un soutien financier pour les fournisseurs locaux et les petits exploitants agricoles qui catalysent les investissements et les achats de riz ARICA.

Coût de Production. Le développement des variétés ARICA implique des techniques de sélection avancées en laboratoire et en serre, ainsi que des tests approfondis sur le terrain. Cela nécessite à son tour des investissements importants de la part des sélectionneurs commerciaux et non-commerciaux. Les coûts associés à la production de ces nouvelles lignées hybrides ne sont pas sensiblement différents de ceux des variétés de riz améliorées courantes, et les grands fournisseurs d'intrants agricoles vendent actuellement ces semences hybrides pour environ 1.2 dollars US le kilogramme.

Segmentation de la Clientèle et Rentabilité Potentielle. Il existe une clientèle très segmentée pour les variétés ARICA, y compris les producteurs de riz à petite échelle et commerciaux, les entreprises semencières et les transformateurs alimentaires. L'hybridation du riz suscite également l'adhésion des systèmes nationaux. Une analyse économique dans différentes zones de l'Afrique subsaharienne suggère que les gains de rendement en passant aux cultivars ARICA entraînent une augmentation des revenus allant jusqu'à 40%. La multiplication et la vente de variétés de riz hybrides offrent des opportunités commerciales lucratives pour les entreprises communautaires et commerciales.

Exigences de Licence. Un certificat pour la multiplication des variétés ARICA doit être obtenu par des multiplicateurs. Chaque pays d'Afrique subsaharienne a des exigences en matière de licences pour que les multiplicateurs de semences produisent et vendent également des semences certifiées sur les marchés locaux. Les variétés ARICA sont libres de redevances, et AfricaRice est le gardien des investissements publics pour le développement et la mise à l'échelle de ces nouvelles variétés de riz en Afrique subsaharienne.

Technologie 3. Variétés Aromatiques et à Cuisson Douce

Résumé. L'excellente saveur et texture de riz aromatique et à cuisson douce fait de ces variétés très populaires auprès des consommateurs et leur confèrent une valeur marchande supérieure à celle de nombreux types de riz traditionnelle qui sont considérés comme moins appétissants. Néanmoins, la



Riz aromatique ORYLUX proche de la maturité de la récolte

production de ces variétés de riz par les pays d'Afrique subsaharienne reste faible et est loin de répondre à la demande des consommateurs, principalement en provenance des zones urbaines, ce qui entraîne à son tour des importations importantes en provenance d'Asie. La principale raison pour laquelle l'Afrique subsaharienne n'est pas plus autonome est que les agriculteurs n'ont qu'un accès très limité aux semences des variétés de riz aromatiques et à cuisson douce qui sont adaptées aux conditions actuelles. En réponse à la demande croissante des consommateurs pour de telles hautes qualités de riz, les sélectionneurs de AfricaRice ont développé ou introduit un ensemble de variétés de riz de haute qualité avec un parfum Basmati et/ou ou une qualité de cuisson douce pour une culture plus étendue en Afrique. Nombre de ces variétés sont non-crayeuses, translucides, effilées et à maturation précoce, des caractéristiques qui rivalisent avec le riz haut de gamme cultivé dans d'autres parties du monde. Ces variétés de riz aromatique et à cuisson douce comprennent certaines variétés ORYLUX, Sahel et ISRIZ. Grâce à une qualité et à un prix supérieurs, la culture du riz premium permet d'atteindre des niveaux de rentabilité plus élevés que celle de variétés moins désirables, ce qui offre ainsi des opportunités tant pour les agriculteurs que pour les industries de transformation situées le long de la chaîne de valeur du riz. Pour plus d'informations sur les variétés aromatique et à cuisson douce contactez Dr. Saidu Bah de AfricaRice par email à l'adresse s.bah@cgiar.org.

Description Technique. Les variétés de riz aromatiques et à cuisson douce de haute qualité peuvent être croisées avec des lignées élites qui sont couramment cultivées dans une région par le biais de techniques de sélection conventionnelles, tout en maintenant des rendements élevés et d'autres caractéristiques agronomiques bénéfiques dans le processus. Des méthodes spécifiques qui surmontent la faible capacité de combinaison et l'héritabilité des caractères entre les variétés de riz éloignées permettent aux sélectionneurs de créer des lignées hybrides riches en arôme et en goût. Ainsi, les variétés ORYLUX et aromatiques de riz sahelienne ont été classiquement développées par AfricaRice à partir de croisements de variétés adaptées à l'Afrique de l'Ouest et de variétés de type basmati d'Asie. Des variétés de riz à cuisson douce telles que Sahel-210, ISRIZ-07 et ISRIZ-09 ont été développées par l'introduction de variétés à cuisson douce ou par des croisements de variétés africaines et asiatiques. Des tests généralisés sur de exploitations agricoles en Afrique subsaharienne ont

démonstré que ces variétés de riz de haute qualité possèdent également des rendements potentiels élevés et une résistance modérée ou bien élevée aux maladies répandues et aux insectes et nématodes nuisibles. Les écarts dans la production de riz de qualité supérieure dans l'ensemble de l'Afrique subsaharienne peuvent être rapidement comblés en rendant les semences de variétés aromatiques d'ORYLUX, du Sahel et d'ISRIZ plus largement accessibles aux riziculteurs sur les marchés locaux, puis en assurant l'absorption par les transformateurs d'aliments sur les marchés actifs.

Utilisation. Les variétés de riz aromatiques et à cuisson douce offrent une stratégie viable pour augmenter la production de riz de qualité supérieure dans toutes les zones de culture en Afrique subsaharienne, car leurs caractéristiques sont adaptées aux conditions agricoles spécifiques à la suite du croisement avec des variétés améliorées. La sélection de riz ORYLUX qui a été développée convient aux systèmes pluviaux mais donne de meilleurs résultats dans les vallées de bas-fonds avec ou sans une irrigation supplémentaire. Le NERICA aromatique 1 et le WAB-638 sont les deux variétés aromatiques améliorées les plus cultivées dans les systèmes de haute altitude en Afrique subsaharienne. Quant aux variétés aromatiques du Sahel telles que Sahel-177, 328, 329, Sahel-210 à cuisson douce; et les variétés aromatiques ISRIZ telles que ISRIZ-07, 09 et 12, elles sont principalement destinées aux bas-fonds irrigués. ISRIZ-12 est également adapté aux bas-fonds pluviaux en raison de sa tolérance à la sécheresse. Les semences de variétés aromatiques et à cuisson douce de qualité supérieure peuvent être mises à la disposition des riziculteurs à grande échelle par le biais des systèmes commerciaux de chaîne d'approvisionnement en semences qui existent actuellement. Les agriculteurs qui cultivent du riz de qualité supérieure doivent avoir facilement accès aux marchés et aux installations de transformation pour écouler une majeure partie de la récolte, ce qui nécessite généralement des interventions à plus grande échelle qui relient les acteurs de la chaîne de valeur agroalimentaire.

Composition. Une série de variétés de riz aromatiques et à cuisson douce avec des besoins en eau et un rendement potentiel différents adaptées aux conditions dans les zones de culture en Afrique subsaharienne ont été homologuées par les partenaires nationaux d'AfricaRice. ORYLUX-1 atteint une récolte céréalière de 8 tonnes ha⁻¹ dans des rizières de bas-fond irriguées et gérées de manière intensive, et a été adopté avec succès par les agriculteurs du Togo et de l'Ouganda. ORYLUX-6 a un rendement céréalier potentiel de 6.5 tonnes ha⁻¹ dans des rizières pluviales dans les vallées de plaine et atteignent la maturité en seulement 100 jours, ce qui permet d'envisager d'une double culture. ORYLUX-6 est tolérant aux maladies courantes comme la pyriculariose et est particulièrement populaire au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, en Gambie, au Libéria, au Sénégal et au Togo. Au total, 23 variétés aromatiques sont maintenant disponibles pour les bas-fonds irrigués dans la région du Sahel en Afrique de l'Ouest, telles que Sahel-177, 328, 329, ISRIZ-07, ISRIZ-09 et ISRIZ-12 qui ont un potentiel annuel de 7 à 11 tonnes ha⁻¹. L'hybride aromatique AR051H



Grains de riz aromatique vendu en Côte d'Ivoire

commercialisé au Sénégal sous le nom d'ISRIZ-09 offre des rendements de 6 à 7 tonnes ha⁻¹ et il combine arôme, texture douce et rendement potentiel élevé de 10 tonnes/ha sur de petits champs et une récupération à la mouture de 80%. Le NERICA aromatique 1 et le WAB-638 sont également largement cultivés en Afrique, le WAB638 étant fortement préféré en Côte d'Ivoire où il est appelé AKADI signifiant « savoureux » dans la langue locale Dioula.

Application. Les variétés aromatiques et/ou à cuisson douce ORYLUX, Sahel et ISRIZ sont cultivées de la même manière que n'importe quel type de riz, à l'exception de l'hybride aromatique ISRIZ-09 qui nécessite une densité de plantation et une gestion des engrais différentes. Les champs sont semés manuellement ou mécaniquement en semant directement dans les champs ou en repiquant les plantules dans les champs. Afin de satisfaire la demande en éléments nutritifs des cultures et d'obtenir des rendements plus élevés, il est nécessaire d'utiliser des engrais minéraux et/ou organiques à la dose recommandée, de gérer la teneur en eau du sol par la construction des digues basses autour des rizières et de lutter contre les mauvaises herbes par l'enlèvement manuel et l'utilisation d'herbicides.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. Les variétés de riz aromatiques à cuisson douce développées pour l'Afrique deviennent disponibles sur le marché, le plus souvent en conjonction avec des programmes nationaux. L'adoption de variétés de riz de qualité supérieure nécessite: 1) que les sélectionneurs, les agriculteurs et les transformateurs alimentaires identifient les variétés qui correspondent aux conditions agronomiques et aux préférences des consommateurs dans les zones de culture et sur les marchés locaux et urbains, 2) la sensibilisation des acteurs de la chaîne de valeur sur les revenus supplémentaires qui peuvent être générés par la culture de riz parfumé ou de riz à cuisson douce de qualité supérieure, et 3) la création d'un accès équitable aux semences de variétés de premium et d'un soutien financier pour les fournisseurs locaux et les petits exploitants agricoles qui permettent des investissements.

Coût de Production. Les entreprises semencières d'Afrique de l'Ouest commercialisent actuellement des semences certifiées de variétés aromatiques et/ou à cuisson douce à 1.3 dollars US le kilogramme. À des densités de plantation habituelles, il faut 40 à 80 kg de semences de riz par hectare, en fonction de l'écologie et de la méthode de plantation (semis direct ou par repiquage). Sur la base d'une analyse économique au Nigéria, d'autres investissements majeurs des riziculteurs comprennent les coûts de main-d'œuvre pour la plantation à 51 dollars US par hectare, les intrants en engrais à 105 dollars US par hectare, et la récolte et le vannage des grains à 200 dollars US par hectare.

Segmentation de la Clientèle et Rentabilité Potentielle. Alors que les parties prenantes du riz sont très segmentées, les variétés de riz aromatiques et à cuisson douce attirent surtout les producteurs commerciaux et à leurs acheteurs de produits alimentaires. Des recherches au Sénégal sur le consentement à payer pour le riz aromatique ont montré que les consommateurs sont prêts à payer 10% de plus pour le riz parfumé que pour les types non-aromatiques. Un taux de rendement interne de 30 à 80% peut être atteint par les agriculteurs qui cultivent des variétés de qualité supérieure grâce à la valeur marchande élevée du riz parfumé et à cuisson douce. Les rendements à l'usinage et la qualité de cuisson supérieurs des variétés haut de gamme les rendent très adaptées à la fabrication de produits alimentaires grâce auxquels une valeur supplémentaire est créée. Le riz aromatique et à cuisson douce qui est produit localement est vendu à un prix réduit de 3 à 6% par rapport au riz importé, ce qui profite aux consommateurs et aux transformateurs.

Exigences de Licence. Un certificat doit être obtenu auprès des autorités nationales de réglementation des semences pour la production de semences de pré-base et de semences certifiées de variétés de riz aromatiques et à cuisson douce. Chaque pays d'Afrique subsaharienne a des exigences en matière de licences pour que les multiplicateurs de semences produisent et vendent des semences de base et certifiées sur les marchés locaux. Les variétés aromatiques et/ou à cuisson douce ORYLUX, Sahel et ISRIZ sont des biens publics régionaux qui ont été enregistrés dans le catalogue variétale régional de la CEDEAO et sont disponibles pour le commerce régional de semences par des entreprises privées.

Technologie 4. Ingénierie des Aires d'Irrigation et de Levage d'Eau

Résumé. Les racines du riz doivent recevoir suffisamment d'eau de pluie ou d'irrigation afin que le riz puisse atteindre son rendement potentiel et échapper au stress dû à l'humidité. Une distribution et un drainage appropriés de l'eau dans les rizières jouent donc un rôle crucial pour obtenir des niveaux satisfaisants de production agricole et d'efficacité d'utilisation des intrants. Les surfaces irrégulières des terres empêchent le mouvement uniforme de l'eau et des nutriments, créant ainsi des conditions défavorables,



Système de nivellement du sol avec un tracteur guidé par laser

entraînant une grande variation de la croissance du riz au sein des peuplements. En général, il est démontré que les rendements en grains des rizières sont réduits de 260 kg ha^{-1} pour chaque 10 mm de variation du niveau de la surface du sol, les rendements les plus faibles se situant dans la partie la plus en hauteur. Un meilleur nivellement des sols et l'installation de sillons et de remblais réduisent la quantité d'eau nécessaire à la production, améliorent les taux de survie des semis et empêchent l'envahissement par les mauvaises herbes. Une meilleure irrigation permet au riz de mûrir plus uniformément et d'être donc récolté en utilisant moins de main-d'œuvre. Le nivellement et l'aménagement des surfaces de sols doivent être alignés sur la topographie des rizières et effectués en déplaçant le moins possible le sol, car cela nécessite un investissement important en main-d'œuvre. Les rizières dont les sols sont aménagées de manière appropriée améliorent également la rentabilité de l'irrigation grâce à une plus grande dépendance de l'eau alimentée par gravité depuis le bassin hydrographique par rapport aux systèmes reposant sur l'élévation de l'eau. La technologie de nivellement des sols fait partie de l'approche « Smart Valley » qui implique des procédures participatives par étapes qui se concentrent sur la conception d'infrastructures de contrôle de l'eau dans les rizières en fonction des contextes et des connaissances des agriculteurs. Pour plus d'informations sur l'ingénierie des aires d'irrigation et de levage d'eau, contacter Dr. Sander Zwart de l'Institut International de Gestion de l'Eau par email à l'adresse s.zwart@cgiar.org.

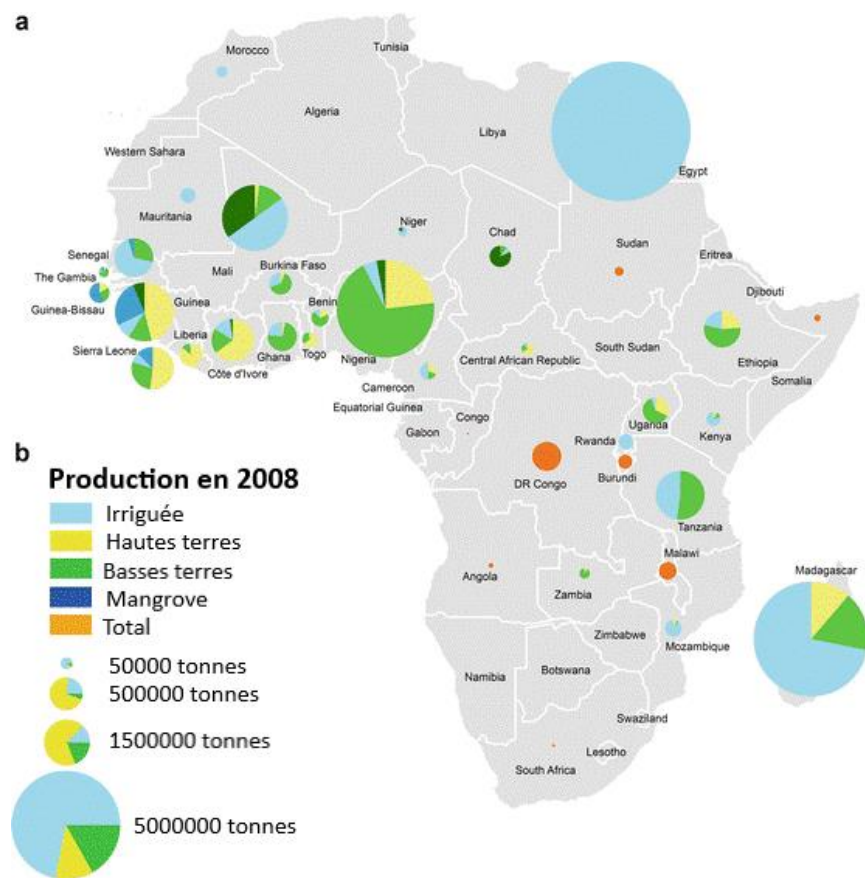
Description Technique. Les surfaces du sol dans les rizières doivent être arrangées sous forme d'un plan horizontal ou incliné pour que l'eau provenant des précipitations et de l'irrigation soit uniformément répartie sur la culture. Le nivellement de la surface du sol permet une grande amélioration de l'approvisionnement en eau et est la plus répandue de toutes les interventions de gestion adoptées par les riziculteurs commerciaux dans d'autres parties du monde. La construction guidée par laser de plans de champ nivelés dans les rizières améliore considérablement le maintien du niveau d'humidité du sol et l'efficacité de l'utilisation de l'eau de la culture. Au Cambodge et en Inde, la pratique de l'ingénierie des sols a permis d'améliorer le taux de germination du semis direct, de réduire le travail total au champ de près de 30 homme-jours, de réduire les infestations de mauvaises herbes jusqu'à 40% et d'augmenter les rendements en grains de riz de 8% à 24%. Le nivellement des terres permet de cultiver du riz sur des rizières de plus grande taille et simplifie la mécanisation de l'agriculture, car moins de remblais sont nécessaires pour contrôler le mouvement de l'eau. L'irrigation des rizières avec des surfaces bien conçues permet une production rizicole très intensive, et peut augmenter le nombre de récoltes à 2 ou 3 par an dans les principales zones de production africaines. Les agriculteurs peuvent tirer d'importants retours sur investissement dans le nivellement des terres, ce qui rend cette innovation financièrement viable pour les riziculteurs opérant à l'échelle communautaire et commerciale à taille moyenne ou grande.

Utilisation. Les technologies d'aménagement de la surface des sols et de levage stratégique de l'eau offrent de grandes opportunités d'intensifier la production de riz à travers une gestion améliorée de l'eau et une préparation améliorée des terres. L'utilisation de systèmes modernes de nivellement guidés par le laser et de pompage est appropriée dans les rizières de bas-fonds et pluviales où l'apport irrégulier en eau et la faible efficacité de la distribution de l'eau compromettent les rendements potentiels et la rentabilité. Une gamme d'équipements de petite et grande taille pour l'ingénierie de l'aménagement des terres et du pompage d'eau est commercialisée et convient aux divers contextes agricoles et économiques des agriculteurs en Afrique subsaharienne. Les systèmes de pompage manuels peuvent être utilisés quand il s'agit des puits peu profonds et profonds ou des réservoirs de surface, mais leur portée est limitée car de faibles pressions sont générées et de grandes quantités de main-d'œuvre sont nécessaires. Par contre, les pompes motorisées, éoliennes et même actionnées par des animaux fonctionnent à une pression et une efficacité énergétique suffisamment élevées pour soulever l'eau sur des distances et des altitudes considérables.

Composition. Le nivellement du terrain nécessite un tracteur de petite à grande taille selon le volume de terre à déplacer. Ce déplacement est aidé par des accessoires de tracteur spécialisés sous des instructions d'un arpenteur d'instruments topographiques à guidage laser. Une main-d'œuvre qualifiée est nécessaire pour concevoir des stratégies d'ingénierie de surface et effectuer des mesures de terrain. Les systèmes disponibles pour le relevage de l'eau utilisent des pompes aspirantes, à piston et à action directe adaptées à divers contextes agricoles et volumes d'irrigation spécifiques. L'énergie nécessaire au fonctionnement des technologies de relevage d'eau motorisées peut être tirée de générateurs portables à combustibles fossiles, ainsi que de petites centrales éoliennes, hydroélectriques ou solaires, et de la combustion ou de la gazéification de résidus agricoles et d'autres déchets de biomasse renouvelables. L'application complète de ces technologies combinées est plus appropriée

lorsque de nouvelles zones de production de riz sont établies, ou que celles existantes sont améliorées ou étendues.

Application. La construction de surfaces de sol artificielles et le nivellement des sols sont plus faciles à réaliser lorsque les rizières sont suffisamment humides, mais peuvent également être effectuées dans des conditions sèches. Les étapes préparatoires consistent à labourer le champ du centre vers l'extérieur (hersage lorsqu'il est sec), à calibrer les instruments de levé topographique et à prendre des mesures de terrain pour concevoir des



Carte des niveaux de production et des habitats de riz dans les pays africains

surfaces de sol appropriées et planifier le mouvement du sol. Des outils supports de tracteur sont ensuite installés et le nivellement des champs est effectué, après cela, un autre levé de terrain est effectué pour vérifier les dimensions des surfaces du sol. Les surfaces du sol n'ont généralement pas besoin d'être ajustées pendant dix ans lorsqu'elles sont correctement conçues. Le calendrier et le volume d'évacuation de l'eau dans les rizières sont déterminés par la configuration et la quantité de précipitations, l'accès aux réserves dans les bassins et les rivières et les objectifs de production des agriculteurs. Généralement, une irrigation supplémentaire est nécessaire juste avant et après la plantation des cultures de riz, et aux stades critiques de la floraison et du remplissage des grains. Les riziculteurs d'Afrique subsaharienne peuvent accéder aux technologies de nivellement des terres et de relevage de l'eau par des investissements collectifs par des associations de producteurs ou des entreprises de services agricoles.

Commercialisation et Exigence de Démarrage. L'équipement pour le nivellement des terres et le relevage hydraulique est disponible dans le commerce dans la plupart des pays africains et l'approche a un potentiel commercial bien qu'actuellement cette technologie existe en tant qu'activité pilote dans les principales zones de production de riz. Les étapes pour que les agriculteurs adoptent cette technologie comprennent: 1) sensibiliser les producteurs de riz et les entreprises de services agricoles sur les avantages des surfaces de sol aménagées et de l'irrigation déficitaire, 2) identifier des méthodes de nivellement des terres et de relevage

hydrolique qui correspondent aux contextes agricoles et économiques des communautés qui cultivent le riz, et 3) fournir de petits prêts aux producteurs et à leurs associations pour compenser les coûts initiaux de l'ingénierie de surface et payer la location des systèmes de pompage d'eau.

Coût de Production. L'équipement de nivellement de sol monté sur un tracteur nécessite un investissement en capital relativement faible étant donné que les installations simples sont vendues entre 4 700 et 5 500 dollars US sur les marchés mondiaux. Les coûts d'exploitation associés à l'ingénierie de surface varient en fonction de la topographie et de la forme du terrain, ainsi que de la technologie de nivellement à laser utilisée. Au Brésil et en Inde, les prix varient de 190 à 250 dollars US pour déplacer 100 mètres cubes de sol, ce qui correspond à une correction de 10 mm sur une superficie d'un hectare. Le nivellement des sols des champs situés dans les bas-fonds, les terrasses et les paysages légèrement vallonnés demande généralement moins de 200 mètres cubes de sol par hectare à déplacer, tandis que pour le terrassement initial et le nivellement des terrains fortement en pente, cela va jusqu'à 500 à 1 000 mètres cubes de sol par hectare. De plus, des taux d'engrais plus importants que d'habitude doivent être appliqués sur les zones où la couche arable est enlevée et le sous-sol moins fertile est exposé. Les pompes manuelles pour le relevage de l'eau des puits et des rivières coûtent entre 30 et 180 dollars US selon les spécifications. Une pompe solaire avec batterie qui peut fournir de l'eau pour des fermes jusqu'à 2 acres (0.81 ha) est vendue à environ 1 000 dollars US. Les pompes à haute pression alimentées par des générateurs à essence capables de soulever l'eau sur une distance verticale de 100 mètres coûtent près de 800 dollars US ou plus auprès de fournisseurs locaux en Afrique. Les prix des tuyaux d'eau à haute pression coûtent environ 65 dollars US pour 50 mètres.

Segmentation de la Clientèle, Rentabilité Potentielle et Exigences de Licence. Cette technologie est destinée aux riziculteurs commerciaux, ainsi qu'aux coopératives agricoles et aux entreprises de services agricoles qui recherchent de nouvelles opportunités. Les investissements associés à la construction des surfaces de sols artificielles dans les rizières peuvent normalement être récupérés après deux cycles de culture grâce à des gains en termes de revenus économiques et d'économies de la quantité d'eau d'irrigation. Au Brésil, il a été démontré que le bénéfice moyen de la production de riz irrigué dans les rizières nivelées était trois fois plus élevé que dans les champs sans surfaces de sols artificielles, et que les avantages se répètent et augmentent sur plusieurs années. Les gains économiques des surfaces de sol artificielles deviennent plus importants lorsque les précipitations sont limitées, excessives ou irrégulières, mais plus faibles pour les cultures de riz qui sont affectées par un stress biotique par des facteurs qui n'ont aucun lien avec les facteurs d'irrigation et de drainage. L'Institut International de Gestion de l'Eau (IMWI) a mis à l'échelle des technologies de transport et de distribution de l'eau avec des riziculteurs du Mali, du Burkina Faso et du Nigeria, ce qui leur a permis d'irriguer le riz pendant la contre saison. Ils ont élargi la superficie cultivée et ont commencé la double culture du riz. Les agriculteurs ont souvent besoin d'approbations réglementaires et de licences dans la plupart des pays en Afrique subsaharienne pour utiliser l'eau de surface pour irriguer les cultures de riz. L'équipement de nivellement des sols et de levage de l'eau est un bien commercial, et les entreprises manufacturières détiennent les droits de propriété intellectuelle pour ces technologies.

Technologie 5. Placement en Profondeur d'Urée

Résumé. L'azote (N) est un élément nutritif déterminant pour le rendement des céréales, en particulier dans la production de riz. Cependant, il est très mobile dans les écosystèmes du sol et jusqu'à 2/3 de l'azote appliqué via l'épandage se perd. Une meilleure gestion de l'épandage de l'azote par les agriculteurs dans la production de riz offre une opportunité substantielle d'améliorer la production, l'efficacité de l'utilisation des nutriments et les

marges bénéficiaires, ainsi que de réduire les gaz à effet de serre, principalement les émissions de N₂O associées à l'application épandue d'urée. Le placement profond d'urée dans les rizières implique l'application d'urée en briquettes compactée à 7-10 cm de profondeur entre quatre plants de riz sept jours après le repiquage. En présence d'eau, la briquette libère du N sous forme d'ammonium, qui est disponible pour être absorbé par la culture tout au long du cycle de culture. Cette méthode d'application d'engrais réduit considérablement les taux d'urée recommandés, améliore l'efficacité d'utilisation de l'azote et augmente les rendements de paddy et la qualité du grain de riz. Les programmes de mise à l'échelle pour le placement en profondeur de l'urée par les riziculteurs se sont révélés prometteurs pour l'intensification de la production de riz dans les contextes des producteurs à petite échelle. Le placement en profondeur de l'urée entraîne une réduction des coûts, une augmentation des revenus et, finalement, une réduction de l'insécurité alimentaire et une diminution des importations de riz en utilisant des réserves étrangères limitées. Pour plus d'informations sur ce sujet, contactez Dr. Ekwe Dossa du Centre International de Développement des Engrais par email à l'adresse suivante edossa@ifdc.org.

Description Technique. Les riziculteurs d'Afrique subsaharienne épandent généralement de l'engrais de base NPK, puis l'enfouissent dans le sol à faible profondeur avant que les semis ne soient repiqués, suivis d'une ou deux applications d'urée en fumure de couverture sur les

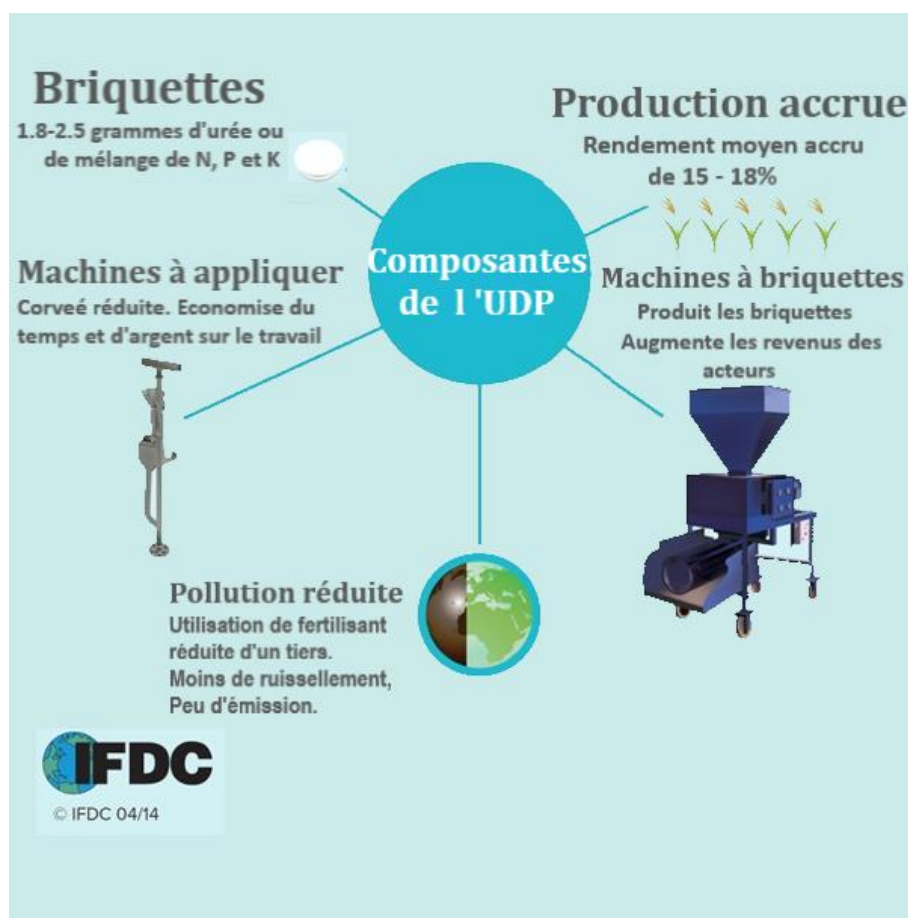


Schéma des points d'entrée et des avantages de la technologie de placement en profondeur de l'urée pour les cultures, y compris le riz

rizières lorsque les cultures développent et remplissent ces grains. Dans cette approche conventionnelle de la fertilisation du riz, les plantes n'absorbent que 25 à 40% de l'azote appliqué tandis que le reste est perdu par ruissellement, volatilisation et nitrification/dénitrification. La dénitrification contribue aux gaz à effet de serre à travers la production de N_2O et ces émissions sont fortement associées au changement climatique mondial et au changement des régimes météorologiques. La nitrification produit du nitrate, un élément très mobile qui contamine les eaux de surface et souterraines. Du placement profond de l'urée utilise de gros granulés appelés supergranules ou briquettes qui sont placés entre quatre plants de riz à une profondeur de 7 à 10 cm dans les sept jours qui suivent le repiquage. En présence d'eau, la majorité de l'azote reste sous forme d'ammonium, moins mobile que les nitrates. En conséquence, plus d'azote est disponible pour la culture tout au long de son cycle de croissance, avec une seule application par opposition aux deux ou trois applications d'engrais qui sont nécessaires lorsque l'urée est épandue dans une rizière. Par conséquent, les pertes d'azote dans l'atmosphère, les eaux souterraines et les cours d'eau sont considérablement réduites et seulement 4% environ de l'azote est perdu dans l'environnement contrairement à environ 35% lorsque l'azote est diffusé. De même, il a été démontré que les cultures de riz absorbent environ 70% de l'azote des engrais à base d'urée lorsque des méthodes de placement en profondeur sont utilisées, contre 35% lorsque l'urée est diffusée.

Utilisation. Le placement profond d'engrais à base d'urée est approprié aux producteurs de riz à petite échelle et commerciaux dans les principales zones de production d'Afrique subsaharienne dans des conditions irriguées ou dans des bas-fonds avec une maîtrise de l'eau. Il fonctionne mieux dans les sols lourds à faible taux de percolation (forte teneur en argile et en limon). La cartographie de l'adéquation a montré que le placement profond d'urée a un potentiel d'augmenter les rendements et l'efficacité d'utilisation de l'azote sur plus de 46 000 hectares de rizières au Ghana (39% de la superficie cultivée) et plus de 21 000 hectares au Sénégal (23% de la superficie cultivée).



Une double poignée de supergranules d'urée

Coût de Production. Les briquettes ou supergranules d'urée sont produits en compactant de l'urée granulée ordinaire à l'aide d'une machine à briquettes. Il s'agit d'un traitement physique sans aucun ingrédient chimique. Le procédé de granulation peut également être appliqué sur d'autres engrais tels que le phosphate de diammonium (DAP) ou Muriate de potasse (MOP). Le poids des supergranules varie en fonction du poids spécifique de l'engrais qui est granulé. Les briquettes d'urée sont des comprimés sphériques d'un diamètre de 1.5 cm (1.8 gramme) ou 2 cm (2.7 grammes) de diamètre. De nombreux fabricants d'engrais et revendeurs d'intrants agricoles en Afrique subsaharienne ont déjà des produits d'urée parmi leurs produits qui peuvent être utilisés pour produire des briquettes pour un placement en profondeur à l'aide d'une machine à briquet, et les briquettes de spécialité sont de plus en

plus commercialisées dans les pays producteurs de riz. Une variété d'outils mécanisés et manuels pour le placement d'engrais profondément dans les sols est disponible et vendue à l'échelle internationale. L'utilisation de ces outils réduit considérablement le travail associé à cette méthode d'application ponctuelle.

Application. Pour les méthodes de placement en profondeur, les supergranules ou briquettes d'urée sont généralement enforcées dans les sols au milieu de quatre plants de riz à une profondeur de 7 à 10 cm une semaine après le repiquage à un espacement de 20 cm x 20 cm afin de tirer un bénéfice optimal de



Application de supergranules d'urée sur le riz à l'aide de perceuses portatives spécialisées pour le placement en profondeur

l'absorption d'azote et de la production de grains. L'engrais à base d'urée doit être placé à la bonne position par rapport aux systèmes racinaires du riz en expansion et nécessite que la culture soit semée dans des lignes soigneusement espacées plutôt que d'être établie à partir de la dispersion des semences dans le champs. La plupart des producteurs de petite échelle pratiquent l'application à la main pour le placement des supergranules. Cependant, la perceuse portative peut être utilisée pour le placement des supergranules car elle permet un placement cohérent et accélère le travail. Cette technologie est mieux appliquée aux variétés de riz de cycle court et à moyen (90-120 jours) selon les meilleures pratiques agronomiques pour assurer des avantages maximaux à court et à long terme.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. Malheureusement, il n'existe pas de système d'approvisionnement généralisé de supergranules d'urée mais il est possible de fabriquer des briquettes à l'aide de machines importées de petite taille. Ces machines coûtent entre 2 500 et 5 000 dollars US chacune et sont bien adaptées pour une production à petite échelle. Ces machines impliquent une technologie de compactage relativement simple, mais nécessitent des composants de haute qualité et une haute précision dans la conception et le fonctionnement. Un engrais granuleux à base d'urée avec 46% d'azote disponible dans le commerce est utilisé pour produire ces supergranules par le biais d'un processus de compactage qui a la même analyse chimique que l'urée commerciale. Ce produit est mieux introduit par le biais de systèmes d'approvisionnement et de commercialisation d'intrants d'engrais installés impliquant des revendeurs d'intrants agricoles, des coopératives, des entreprises parapubliques d'intrants agricoles et autres. Le Centre International de Développement des Engrais (IFDC) a également soutenu les efforts locaux dans la fabrication de la machine à briquettes ainsi que des applicateurs. La fabrication locale de ces outils est essentielle pour accélérer la diffusion de la technologie de placement profond d'urée en Afrique. Afin d'élargir cette technologie, les étapes suivantes sont nécessaires: 1) les

fabricants et les revendeurs mettent des supergranules et des briquettes d'urée, et des foreuses mécanisées pour un placement en profondeur sur les marchés locaux, 2) la sensibilisation des riziculteurs sur les avantages de la méthode de placement en profondeur d'engrais en termes de la production céréalière, de l'efficacité agronomique, de la résilience à la sécheresse et de l'environnement, et 3) la création d'un accès équitable et d'un soutien financier pour les fournisseurs locaux et les petits agriculteurs qui catalyse la mise à l'échelle du placement d'urée en profondeur. Les supergranules d'urée coûtent moins cher que les briquettes contenant plusieurs nutriments avec les prix en gros des principaux fournisseurs variant entre 0.40 et 0.80 dollars US le kilogramme. À un taux minimal recommandé de 0.25 tonne d'engrais par hectare, cela entraîne une dépense de 100 à 200 dollars US aux agriculteurs. Des foreuses plus grandes nécessaires aux opérations mécanisées sont en cours de développement.

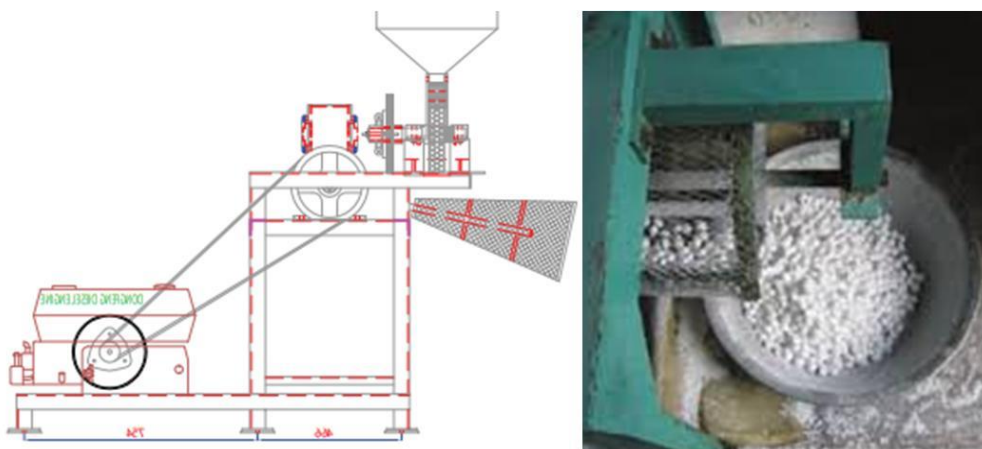


Schéma de principe (à gauche) et sortie (à droite) d'une simple machine à briquet d'urée conçue par l'IFDC

Segmentation de la Clientèle et Rentabilité Potentielle. Cette technologie est destinée à la fois aux riziculteurs de petite échelle et commerciaux, ainsi qu'aux entreprises locales d'approvisionnement en engrais. Un programme pilote sur le placement profond d'urée dans les principales zones de production de riz dans sept pays d'Afrique de l'Ouest, conduite par l'IFDC, a révélé que la méthode améliorée d'application d'engrais augmentait les rendements en grains de 30% par rapport à l'épandage conventionnelle d'engrais d'urée. Le degré élevé d'absorption des nutriments donné par le placement en profondeur des engrais permet aux agriculteurs d'utiliser moins d'engrais pour des rendements plus élevés. L'utilisation de la technologie de placement des engrais profonds doit être alignée sur d'autres pratiques agronomiques, y compris l'utilisation de variétés améliorées (voir Technologies 1, 2 et 3) et la lutte efficace contre les mauvaises herbes.

Exigences de Licence. IFDC détient la protection par brevet de l'unité de briquetage d'urée. Aucune licence n'est nécessaire aux agriculteurs pour les engrais et l'équipement permettant d'effectuer un placement en profondeur dans leurs rizières. Le placement en profondeur d'urée pour les zones rizicoles en Afrique subsaharienne est développé et mis à l'échelle par AfricaRice et IFDC. La fabrication de briquettes d'engrais et de foreuses mécanisées se fait dans le secteur privé.

Technologie 6. Ajout de Micronutriments Foliaires pour un Riz Sain

Résumé. Les cultures de riz ont besoin d'une quantité faible mais suffisante d'éléments autres que l'azote, le phosphore et le potassium (macronutriments), y compris le calcium, le soufre et le magnésium (nutriments secondaires), et le fer, le cuivre, le zinc, le manganèse, le molybdène et le bore (micronutriments) pour atteindre des niveaux optimaux de rendement en grains et en valeur

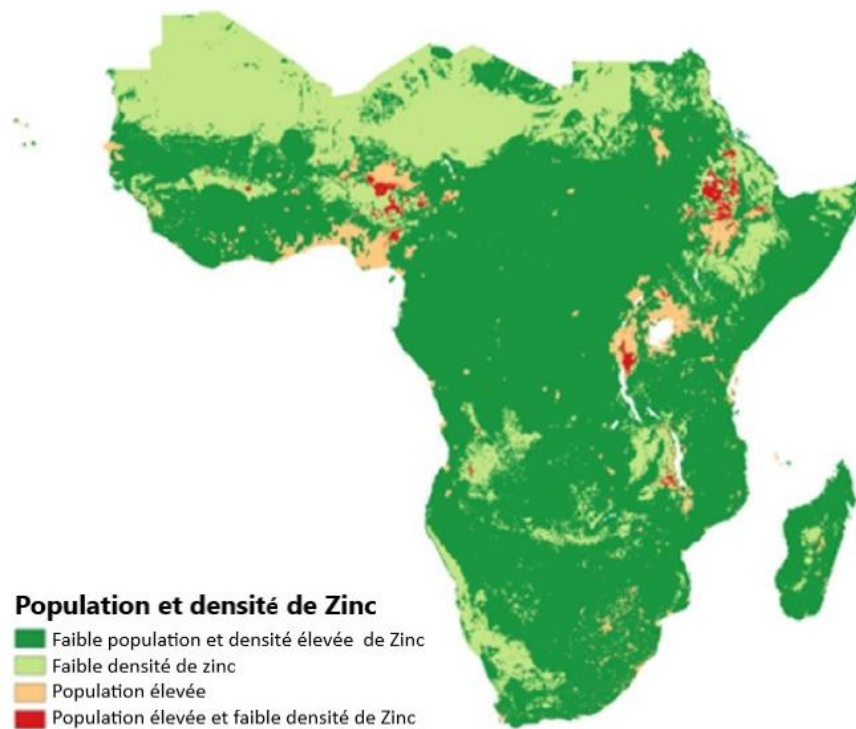


Symptômes de carence en fer dans le riz (gauche) et une plante saine (droite)

nutritionnelle. La faible disponibilité de ces autres nutriments dans les sols de nombreuses zones rizicoles africaines devient un problème à cause de l'exploitation continue de terres où ces dernières ne sont pas du tout ou pas suffisamment reconstituées en termes de nutriments exportés par les cultures, et de l'utilisation à long terme d'engrais généraux principalement constitués de N,P et K pour la plupart des cultures, quelles que soient les conditions du sol. La pulvérisation de feuilles et de tiges de riz avec des mélanges liquides spéciaux d'engrais à micronutriments offre une stratégie pratique et économique pour s'assurer que les cultures de riz ont tous les éléments nécessaires pendant les étapes critiques de croissance. La technologie ne nécessite pas des investissements ou des infrastructures élaborés et est facilement adoptée par les riziculteurs. Dans le même temps, il est important que cette technologie soit appliquée là où c'est nécessaire, et que le besoin en micronutriments soit correctement diagnostiqué et confirmé par des essais sur le terrain. Notez que cette technologie n'est pas nécessaire pour tous les producteurs de riz. Pour plus d'informations, contactez Dr. Ekwe Dossa de IFDC par email à l'adresse edossa@ifdc.org.

Description Technique. Les micronutriments sont des éléments minéraux dont les cultures ont besoin en petites quantités pour effectuer des processus métaboliques essentiels tels que la photosynthèse et l'assimilation des protéines. L'engorgement continu ou intermittent des sols dans les rizières provoque l'immobilisation et le lessivage du fer, du magnésium, du calcium, du cuivre, du zinc, du manganèse et du bore, ce qui limite considérablement leurs disponibilités pour le culture. Dans des conditions d'engorgement de l'eau, la toxicité du fer se produit plutôt que la carence en fer. L'apport externe de micronutriments par le biais de formes minérales concentrées est un moyen puissant de remédier aux carences dans les champs agricoles, mais leur prix élevé nécessite un apport efficace aux cultures afin d'assurer la viabilité financière. Des niveaux très élevés d'absorption par les plantes sont atteints lorsque des micronutriments sont pulvérisés sur les feuilles et les filets, ce qui fait que des doses beaucoup plus faibles doivent être appliquées par rapport à lorsque les mêmes engrais sont placés dans le sol. Il est crucial que les carences en micronutriments dans les rizières soient diagnostiquées avec précision sur la base des concentrations dans le sol, les céréales

et les tiges pour s'assurer que les agriculteurs ajoutent que les éléments déficientes et reçoivent le rendement le plus élevé possible. Alternativement, l'importance de pulvériser un micronutriment spécifique devrait être confirmée par des essais d'omission d'éléments nutritifs où la réponse de la culture à l'ajout ou à l'omission d'un élément spécifique est évaluée lorsque tous les autres



Zones à risques d'insuffisance de zinc en Afrique Sub-Saharienne (Source: Berkhout et al. 2019)

nutriments sont maintenus à des niveaux presque optimaux. Les différentes compositions chimiques des engrais à micronutriments peuvent provoquer des interactions, qui peuvent être positives, neutres ou négatives, donc des formulations appropriées doivent être utilisées pour atteindre des niveaux élevés de biodisponibilité, d'effets de rendement et d'utilisation de nutriments.

Utilisation. Les technologies d'application foliaire des engrais à micronutriments peuvent être mises en œuvre dans n'importe quelle zone de production de riz en Afrique car il est facile d'adapter les formulations et les méthodes de pulvérisation pour différents contextes agricoles. De nombreuses régions rizicoles d'Afrique souffrent de carences en micronutriments, mais l'élément limitatif et les raisons sous-jacentes sont divers, ce qui fait que la pratique doit être utilisée de manière ciblée pour augmenter les rendements et les revenus des agriculteurs. Certaines carences en micronutriments ne sont exprimées qu'une fois les besoins en macronutriments satisfaits. Les informations disponibles sur les caractéristiques des sols et la densité de la population permettent de déterminer où le risque de carences en micronutriments est le plus élevé. Ainsi, on distingue des régions particulières à travers les savanes subhumides d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique australe, ainsi que les hauts plateaux humides d'Afrique de l'Est qui sont sujets à des carences en zinc, cuivre et manganèse.

Composition. Les engrais à micronutriments utilisés en application foliaire contiennent des éléments tels que le zinc, le cuivre, le fer, le bore, le molybdène et le manganèse, la plupart du temps sous forme chélatée, afin de prévenir les interactions avec les constituants du sol et l'environnement et d'atteindre des niveaux élevés d'absorption par les plantes. Les éléments micronutriments se présentent sous la forme de sels minéraux avec des sulfates ou de l'ammonium, et de silicates avec de l'oxygène, ou d'agents chélatants organiques, qui

peuvent être transformés en produits avec un seul élément, ou un composite ou un mélange de plusieurs éléments selon les besoins du sol. La plupart des engrais à micronutriments destinés à l'application foliaire sont vendus sous forme liquide concentrée contenant des agents émulsifiants qui assurent une livraison et une adhérence uniformes sur la plante pour une absorption maximale. Certains types d'engrais à micronutriments sont vendus sous forme de poudre sèche qui a une durée de conservation plus longue que les formes liquides, mais qui doit être dissoute dans l'eau avant l'application.

Application. Les taux appropriés d'azote, de phosphore, de potassium et d'autres nutriments secondaires doivent être fournis au riz pour permettre une réponse optimale de la culture à l'application de micronutriments. Le riz est généralement pulvérisé avec des micronutriments à partir de six à huit semaines après la plantation lorsque la canopée des peuplements a recouvert la majeure partie du sol, puis



Pulvérisation de la canopée de riz avec des engrais liquides pour micronutriments

à des étapes critiques du cycle de production comme le début de la floraison et le remplissage des grains. Les engrais concentrés à micronutriments sont d'abord dilués par l'addition d'eau dans la machine de pulvérisation selon la posologie recommandée par le fabricant du produit chimique ou les services de vulgarisation du riz. Un pulvérisateur nébuliseur qui débourse de petites gouttelettes sur la canopée de riz est mieux approprié à cet effet. Les stratégies d'application varient des pulvérisateurs à dos manuelle aux pulvérisateurs de sac à dos électriques accessoires de tracteur entièrement automatisés. La pulvérisation des rizières est mieux effectuée lorsque la culture n'est pas en plein soleil et que les abeilles et autres insectes pollinisateurs ne sont pas actifs. L'on doit s'assurer qu'aucune pluie n'est prédite afin que les micronutriments soient complètement absorbés par les plantes. Les travailleurs doivent porter des vêtements de protection, des appareils oculaires et des masques buccaux lorsqu'ils pulvérisent pour éviter l'exposition.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. Une large gamme d'engrais à micronutriments destinés à l'application foliaire sur les cultures de riz est vendue commercialement par les entreprises d'intrants agricoles dans à travers toute l'Afrique subsaharienne. Un certain nombre de mesures doivent être prises pour mettre à l'échelle la technologie: 1) évaluer les carences et les déséquilibres spécifiques en micronutriments dans les rizières qui limitent le rendement en grains et la valeur nutritionnelle, 2) informer les riziculteurs et les agro-revendeurs du niveau de production et de la valeur marchande plus élevés des céréales qui peuvent être obtenus par l'ajout de micronutriments foliaires, et 3) formuler des taux, des mélanges et des calendriers appropriés pour l'application de micronutriments foliaires aux étapes critiques du cycle de production.

Coût de Production et Application. Les prix de détail des engrais à micronutriments varient en fonction des éléments, de leur présentation et des autres ingrédients chimiques concernés (agents chélateurs, émulsifiants etc.). Le coût par kilogramme de micro-élément dans les engrais s'élève à 4.3 dollars US pour le sulfate de zinc, 16.2 dollars US pour le chélate de zinc, 6.0 dollars US pour le sulfate de fer, 6.2 dollars US pour le sodium pentaborate et 14.6 dollars US pour le sulfate de cuivre. L'embauche de main-d'œuvres qualifiées équipées de pulvérisateurs à dos pour appliquer des micronutriments sur la canopée des cultures de riz coûte environ 25 à 30 dollars US par hectare. Les pulvérisateurs de sac à dos agricoles de qualité avec un réservoir de 20 litres sont vendus à 30-45 dollars US, et les kits de protection pour une personne à 40 dollars US. Pour l'agriculture commerciale et à grande échelle, la location de pulvérisateurs montables sur tracteur coûte environ 100 à 300 dollars US l'heure et d'un tracteur 70 dollars US à 150 dollars US l'heure, mais avec cet équipement, il est possible d'appliquer jusqu'à 4 hectares de rizières par heure.



Un concentré avec une combinaison équilibrée de micronutriments vendu par Yara

Segmentation de la Clientèle et Rentabilité Potentielle. La fertilisation à micronutriments des cultures de riz est destinée à être utilisée par les petits producteurs et les producteurs commerciaux par le biais de la distribution via des réseaux de revendeurs agricoles et dans le cadre de la location et du conseil par les fournisseurs de services. La pulvérisation d'engrais liquides à micronutriments sur la canopée des cultures de riz offre la méthode la plus rentable pour lutter contre les carences et permet un retour sur investissement plus important que toute autre méthode d'apport d'engrais spéciaux. Certains engrais granuleux sont recouverts de micronutriments et sont tout aussi efficaces si le sol n'est pas acide. Une étude menée en Égypte sur les rizières fertilisées au NPK a révélé que les rizières où le zinc était appliqué par des techniques foliaires à un taux de 2.5 kg ha⁻¹ et où des granulés secs étaient incorporés dans le sol, le taux de 15 kg ha⁻¹ entraînait le même rendement en grains, ce qui suggère que la pulvérisation est six fois plus efficace. Les teneurs en zinc du grain étaient également plus élevées avec la technologie d'application foliaire. Au Brésil et en Malaisie, il a été démontré que l'application foliaire de zinc, de cuivre et de bore sur les cultures de riz augmente le rendement en grains jusqu'à 30%, ainsi que la résistance aux maladies fongiques. Des gains élevés en termes de la valeur nutritionnelle du riz sont obtenus avec de faibles apports d'engrais à micronutriments par pulvérisation foliaire.

Exigences de Licence. Les formulations d'engrais à micronutriments sont généralement qualifiées de secrets d'affaires. La connaissance de la composition d'engrais est donnée par les fabricants qui permettent de calculer facilement les combinaisons souhaitées et les taux des intrants. Des informations sur les avantages de l'ajout de micronutriments foliaires sur les rendements en grains de riz et la valeur nutritionnelle sont disponibles en tant que Bien Public Régional auprès d'institutions de recherche et d'entreprises privées d'engrais.

Technologie 7. Désherbeuse Motorisée de Rizière

Résumé. Les mauvaises herbes sont l'un des problèmes majeurs pour des millions de petits riziculteurs en Afrique. Pour la plupart, les mauvaises herbes sont contrôlées à l'aide d'outils manuels, ce qui représente un fardeau pour la main-d'œuvre disponible. Une gestion sous-optimale des mauvaises herbes est à l'origine de pertes de rendement céréalier d'au moins 2.2 millions de tonnes par an en Afrique subsaharienne, des pertes évaluées à 1.45 milliard de dollars US. Des équipements de



Rizière envahie par les mauvaises herbes de Carex

désherbage motorisés de petite taille pour le désherbage entre les rangs de riz sont disponibles et facilitent grandement les opérations de désherbage et réduisent les besoins en main-d'œuvre par rapport aux méthodes de désherbage manuel. Les faibles coûts d'investissement et la grande efficacité de ces technologies mécanisées sont de bon augure pour les petits riziculteurs, et ont le potentiel d'être mis à grande échelle comme fut le cas dans les communautés rurales d'Asie et d'Amérique du Sud au cours de la dernière décennie. Les améliorations du contrôle des mauvaises herbes dans les rizières obtenues avec un équipement motorisé simple augmentent directement la production et la qualité des grains de riz, et réduisent les besoins d'apport d'engrais et d'irrigation supplémentaire. Pour plus d'informations sur ce sujet, contactez Dr. Elliott DossouYovo et Dr. Kalimuthu Senthilkumar d'AfricaRice par email aux adresses e.dossou-yovo@cgiar.org et k.senthilkumar@cgiar.org.

Description Technique. Des équipements de marche conçus pour arracher, couper et enterrer les mauvaises herbes dans les lignes de riziculture uniformément plantées permettent à une personne de défricher un hectare de rizière en dix heures. Si elle est effectuée à l'aide de main-d'œuvre manuelle et d'outils à main, cette même opération nécessite au moins 100 heures. La conception spécifique des désherbeuses assure une perturbation minimale des racines des cultures de riz et des surfaces du sol des champs. La litière des mauvaises herbes nettoyées se décompose sous terre où elle libère des nutriments pour les cultures. Les lames de désherbage sont propulsées par de petits moteurs qui limitent leur poids et permettent un passage aisé dans des sols de rizière entièrement détrempés, capables de défricher deux rangs à la fois. La rotation des lames fournit une traction vers l'avant à la machine tandis que le flotteur assure la stabilité de l'opération de désherbage, et la largeur entre les lames doit être alignée avec l'espacement entre les rangées de riz. Les agriculteurs peuvent utiliser des technologies motorisées de désherbage pour nettoyer les rizières dès que les plants de riz ont germé et pendant que la canopée se ferme et que le désherbage n'est plus nécessaire. Des démonstrations pratiques de désherbeuses rotatives avec des riziculteurs en Tanzanie et à Madagascar ont révélé que 85% des agriculteurs considèrent qu'il s'agit d'une option rentable et rapide pour le désherbage des rizières. Le

tracteur ambulant avec des lames rotatives élimine généralement 70 à 80% des mauvaises herbes des rizières en un seul passage, mais produit néanmoins des rendements en grains similaires à ceux obtenus lorsque plus de 90% des mauvaises herbes sont enlevées à la main.



Désherbeuse rotative mécanisé d'AfricaRice

Utilisation. Un contrôle insatisfaisant des mauvaises herbes est l'un des principaux facteurs limitatifs de la production de riz à travers toute l'Afrique en raison de la dépendance généralisée au désherbage manuel et des faibles niveaux d'application

d'herbicides. Les unités motorisées de désherbage sont techniquement et financièrement adaptées à la fois aux petits agriculteurs et aux agriculteurs commerciaux, et sont disponibles dans une variété de tailles. Des types spécifiques de désherbeuses rotatives sont conçus pour fonctionner à la fois sur des sols gorgés d'eau et secs, ce qui permet d'utiliser la technologie dans les bas-fonds inondés ainsi que dans les rizières pluviales ou irriguées des plateaux.

Composition. Les équipements de marche pour le désherbage entre les rangées de riz ont une ou plusieurs roues équipées de lames en forme de « J » dirigées contre le sens de déplacement qui pénètrent dans le sol jusqu'à une profondeur de 10 à 20 mm. La largeur des lames détermine les vitesses d'avancement, la profondeur de pénétration, le degré d'endommagement des cultures et l'efficacité du désherbage, lesquels facteurs qui doivent être ajustés aux différentes conditions de production de riz. Les unités sont propulsées par des moteurs à essence compacts à deux temps de un à cinq chevaux et manœuvrées avec le guidon monté derrière l'axe de la roue. De nombreux fabricants de matériel agricole vendent des désherbeuses rotatives électriques entièrement assemblées, et les artisans des communautés rurales peuvent également construire ou modifier des unités avec des pièces disponibles localement.

Application. Les cultures de riz doivent être plantées en lignes uniformes espacées de plus de 20 cm pour que les désherbeuses motorisées puissent être manœuvrées facilement dans les rizières et éviter l'endommagement des systèmes racinaires des cultures. Selon le niveau d'infestation des mauvaises herbes et le taux de croissance de la canopée, les agriculteurs doivent utiliser les unités rotatives électriques une ou deux fois sur les rizières pour obtenir un niveau satisfaisant de contrôle des mauvaises herbes. Les motocolteurs peuvent être actionnés par une seule personne, mais pour couvrir de plus grandes surfaces, deux opérateurs ou plus travaillant conjointement sont nécessaires. Des herbicides et pesticides courants ainsi que des mesures de lutte biologique peuvent être appliqués dans les systèmes de culture du riz aux côtés d'unités de désherbage motorisées pour former des stratégies intégrées de protection des cultures qui améliorent encore les rendements. Bien que les grands agriculteurs ont les moyens d'acheter eux-mêmes une désherbeuse motorisée, il y a un avantage dans l'achat collectif et l'utilisation partagée, ou les contracteurs privés de services agricoles, pour étendre la technologie dans les communautés à faible revenu.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. Les désherbeuses rotatives motorisées pour les rizières sont disponibles dans le commerce dans certains pays africains et le deviennent de plus en plus avec le temps, car les agriculteurs reconnaissent leur avantage. Adopter le désherbage mécanique nécessite un investissement initial qui est récupéré au fil du temps grâce aux opérations de terrain moins coûteuses qui en résultent. Le démarrage nécessite: 1) informer les riziculteurs et prestataires de services agricoles des avantages du désherbage motorisé sur les dépenses de main-d'œuvre et l'efficacité agronomique, 2) importer des unités de désherbage, et former des artisans pour la fabrication locale et l'entretien, 3) organiser l'achat ou la location collectifs de désherbeuses, et 4) assurer le courtage de petits prêts pour les agriculteurs afin de permettre les investissements initiaux pour l'adoption du contrôle mécanisé des mauvaises herbes. Comme pour tous les autres équipements agricoles, les désherbeuses rotatives nécessitent un entretien périodique et la disponibilité de pièces de rechange.

Coût de Production. Le prix d'une désherbeuse motorisée pour fonctionner simultanément sur deux rangées varie de 350 à 550 dollars US, tandis qu'une configuration à trois rangées qui peut être plus adaptée pour l'utilisation dans les conditions de riziculture pluviale est vendue entre 650 et 800 dollars US. L'utilisation d'une désherbeuse électrique à trois rangs dans les rizières de bas-fonds nécessite environ 10 à 13 heures pour éliminer les mauvaises herbes d'un hectare. L'analyse économique d'une désherbeuse motorisée à une rangée pour le riz pluvial fonctionnant à un taux de 0.026 hectare par heure a montré que les coûts fixes pour l'équipement sont de 7 dollars US par hectare, tandis que les coûts variables pour la main-d'œuvre s'élèvent à 39 dollars US ha⁻¹, soit un coût total de près de 46 dollars US ha⁻¹. Ce coût diminue lorsque des plus gros désherbeuses à plusieurs rangs sont engagées. Un entretien périodique et de pièces de rechange sont nécessaires.



Une désherbeuse de rizière fabriquée en Chine

Rentabilité Potentielle. Les unités motorisées accélèrent énormément le travail de désherbage des rizières, nécessitant jusqu'à 90% de temps en moins par rapport à la main, et réduisent ainsi les coûts de main-d'œuvre. Les unités mécanisées éliminent 75% à 80% de toutes les mauvaises herbes alors que cette efficacité augmente à 90% avec le désherbage manuel, mais les économies de temps et d'argent permettent aux agriculteurs d'effectuer plusieurs passages avant la fermeture de la canopée des rizières. Les rendements en grains et l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans les rizières exemptes de mauvaises herbes peuvent être 10 fois plus élevés. Des gains importants dans l'application d'engrais et de pesticides peuvent être obtenus en contrôlant l'infestation des mauvaises herbes avec des unités mécanisées, ce qui permet d'améliorer les retours financiers et d'utiliser moins d'intrants.

Segmentation de la Clientèle. Les technologies de désherbage motorisé sont principalement limitées aux associations de riziculteurs et de producteurs commerciaux de riz. La fourniture, la maintenance et l'utilisation sous contrat de ces équipements offrent également une opportunité de développement d'entreprises de services dans les communautés rurales.

Exigences en matière de licences. Comme ces équipements sont fabriqués et distribués par le secteur privé, y compris les entreprises multinationales, leurs technologies ne sont pas considérées comme des Biens Public Régional. La protection des licences ouvre des opportunités pour la distribution en franchise et la représentation des produits par les agro-industries dans les zones de production de riz. Des plans et des manuels de construction détaillés pour certaines désherbeuses motorisées de rizière sont disponibles gratuitement et peuvent être fabriqués sans licence.

Technologie 8. Assistance Numérique « RiceAdvice »

Résumé. Les informations sur les meilleures stratégies agronomiques et de gestion de la riziculture peuvent être difficiles d'accès pour des millions d'agriculteurs dans les régions reculées en Afrique. En outre, les services de vulgarisation fournissent souvent des recommandations généralisées qui peuvent ne pas être adaptées aux conditions spécifiques des agriculteurs. Pour remédier à cette situation, l'application de téléphonie mobile « RiceAdvice » a été développée par AfricaRice et ses partenaires pour générer des directives spécifiques au terrain pour la production rizière. L'aide à la décision sur l'utilisation des engrais et la gestion des herbes est fournie via la plateforme numérique, permettant aux agriculteurs de réaliser des rendements plus élevés en grains de riz et le retour à leurs investissements. Les améliorations apportées aux services de vulgarisation par l'intermédiaire de RiceAdvice éliminent les obstacles pratiques et financiers qui freinent en général l'adoption de pratiques agricoles durables et d'innovation de la chaîne de valeur. Pour plus d'informations sur ce sujet, contactez Dr. Kazuki Saito et Dr. Sidi Sanyang d'AfricaRice par email à k.saito@cgiar.org et s.sanyang@cgiar.org.

Etape 1 : Télécharger RiceAdvice

à partir de Google Play sur smartphone ou tablette



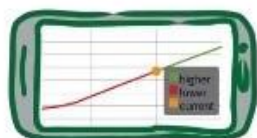
Etape 2 : Renseigner les conditions personnelles du producteur

Condition de culture du riz, pratiques typiques, date de semis escomptée, disponibilité de fertilisants et prix sur le marché



Etape 3 : Définir les rendements cibles

sur la base du budget disponible ou du niveau de production désiré



Etape 4 : Obtenir un conseil personnalisé

à savoir un calendrier agricole, un plan de fertilisation, une variété recommandée de riz et d'autres bonnes pratiques agricoles



Aperçu de la mise en oeuvre de RiceAdvice

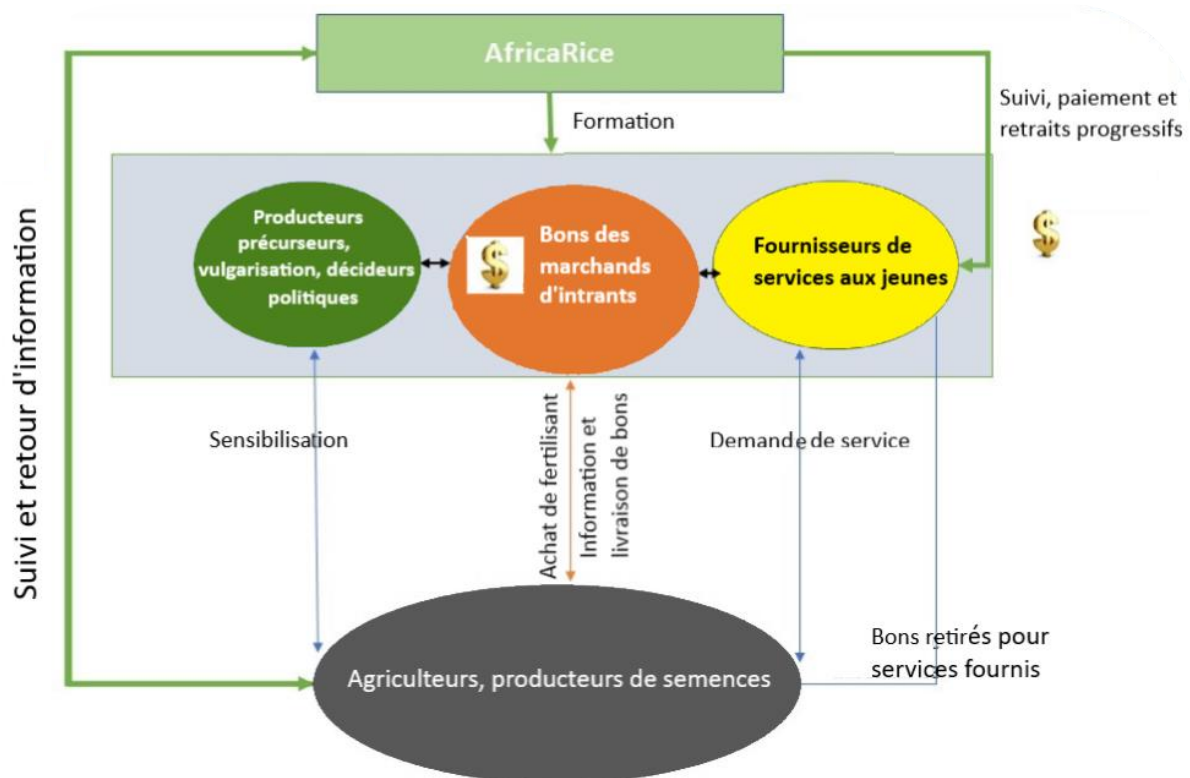
Description Technique. RiceAdvice est conçu comme un outil interactif d'aide à la décision. Il formule des lignes directrices sur la base des réponses des agriculteurs aux questions à choix multiples concernant les conditions agricoles, le calendrier des cultures, la gestion des sols, les apports de nutriments, les types de mauvaises herbes, l'équipement disponible, les ressources financières, les rendements cibles et le positionnement du marché. Remplir les questionnaires prend environ 10 minutes et est assisté soit par des agents de vulgarisation intermédiaires, soit par les agriculteurs eux-mêmes. RiceAdvice identifie le type, la quantité et le temps d'application appropriés pour les engrais inorganiques et tient compte des prix locaux afin que les agriculteurs optimisent leurs investissements. Le module d'agronomie fixe des objectifs sur le rendement en fonction du budget disponible pour les pratiques de gestion des sols et des nutriments. À l'aide du module de gestion des mauvaises herbes, on trouve les stratégies de lutte les plus efficaces et les plus rentables avant, pendant et après la saison de culture du riz qui correspondent au niveau d'infestation et à l'approvisionnement en main-d'œuvre et en équipement. Une série de recommandations sont transférées par les applications RiceAdvice parmi lesquelles l'agriculteur peut faire un choix préféré. De cette façon, les produits et services sont recommandés aux riziculteurs d'une manière séquentielle qui conduit à une plus grande productivité et à des positions plus fortes.

Utilisation. Les applications RiceAdvice offrent une aide à la décision pour les systèmes de production de riz de bas-fond irrigué et pluvial, ainsi que pour les champs de paddy de montagne. À l'heure actuelle, les recommandations sur les pratiques de gestion des cultures, des engrais, des sols et des mauvaises herbes sont pleinement fonctionnelles pour les principales zones rizicoles des pays d'Afrique de l'Ouest, notamment le Sénégal, le Nigeria, le Mali, le Burkina Faso, le Ghana, le Togo, le Bénin et la Côte d'Ivoire. Des tests élaborés et l'optimisation de l'aide à la décision ont également été effectués dans différentes régions de l'Éthiopie, de Madagascar, de la Mauritanie, de la Tanzanie, du Niger, de la République démocratique du Congo et du Rwanda.

Composition. RiceAdvice est exploité sur les smartphones et tablettes Android, et disponible en Anglais et en Français, avec d'autres versions linguistiques prévues. L'application dispose de vastes capacités hors ligne lui permettant d'être utilisée sans connexion Internet, mais une connexion active est nécessaire de temps en temps pour synchroniser les informations avec les serveurs de données. Les applications sont agronomiques et sont conformes aux autres outils de formation et des lignes directrices de gestion proposés par AfricaRice.

Application. D'abord, les questions des outils RiceAdvice doivent être complétées pour fournir des informations sur les conditions de croissance, les pratiques typiques, la date de semis, l'équipement disponible, les types de mauvaises herbes répandues, la disponibilité des engrais et les prix du marché. Ensuite, les agriculteurs doivent inscrire le budget disponible pour les investissements et le niveau de production souhaité sur lequel les objectifs de rendement sont sélectionnés. Après ces étapes, l'outil génère des recommandations personnalisées sur la variété de riz, le plan de fertilisation, la gestion des cultures et les bonnes pratiques agronomiques. Des manuels et des tutoriels détaillés sont disponibles sur comment utiliser l'application RiceAdvice, et une interface intuitive est fournie afin que les agriculteurs puissent l'utiliser eux-mêmes. L'aide à la décision pour la culture du riz peut également être rendue accessible aux agriculteurs par le biais de services publics de vulgarisation ou d'entreprises agricoles privées, et être intégrée au conseil et à la location de matériel.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. L'application RiceAdvice a été lancée avec succès dans plusieurs pays d'Afrique Sub-saharienne et est en cours dans de nombreuses autres zones rizicoles. Les équipements et les intrants agricoles pour les meilleures pratiques sont disponibles auprès des négociants agricoles dans les principales zones de production de riz. Une large adoption de cet outil numérique d'aide à la décision pour les riziculteurs peut être réalisée en: 1) identifiant des modèles commerciaux appropriés pour fournir des services RiceAdvice aux petits agriculteurs et aux agriculteurs commerciaux, 2) faisant campagne sur les avantages de l'outil d'aide à la décision et la façon dont il peut être accessible, et 3) permettant des investissements dans les technologies de gestion des engrais et des herbes qui suivent les recommandations des applications. L'application RiceAdvice peut être téléchargée gratuitement sur Google Play Store. Les visites de sites des agents de vulgarisation formés pour aider les riziculteurs à accéder aux outils, à remplir les questionnaires et à élucider les recommandations améliorent l'utilisation de cet outil. Ce coût est pris en charge par les services nationaux de vulgarisation, les redevances perçues par les prestataires de services agricoles commerciaux ou un mélange de fonds publics et privés.



Modele économique de RiceAdvice: Fournisseurs de services aux jeunes et marchands d'intrants dans la chaîne de valeur du riz

Segmentation de la Clientèle et Rentabilité Potentielle. L'outil numérique d'aide à la décision est utile aux petits riziculteurs commerciaux, aux agences nationales de vulgarisation et aux prestataires de services agricoles privés. Les trois principaux avantages de l'application RiceAdvice cités par les agriculteurs sont des rendements plus élevés, des revenus accrus et une utilisation réduite d'engrais. Les agriculteurs utilisant les recommandations de RiceAdvice ont constaté des gains de rendement moyens de 0.6 à 1.8 tonne ha⁻¹, et des augmentations de revenus de 100 à 200 dollars US ha⁻¹. Les économies de dépenses en engrais sont réalisées en utilisant uniquement des engrais azotés (urée) au lieu d'engrais composés avec de l'azote,

du phosphate et du potassium. Le suivi a montré que l'efficacité globale de la main-d'œuvre et des intrants agricoles a été augmentée jusqu'à 25% sur les systèmes de production de paddy où les pratiques de RiceAdvice ont été suivies. L'utilisation de RiceAdvice a également démontré qu'elle crée une demande plus élevée pour d'autres services agricoles, et le marché des recommandations offre des possibilités d'emploi dans les communautés.

Exigences de Licence. Aucune licence n'est requise pour l'utilisation des outils RiceAdvice. L'application RiceAdvice a été développée par AfricaRice et est diffusée comme Bien Public dans toute l'Afrique subsaharienne.

Technologie 9. Batteuse Vanneuse à Flux Axial de Qualité

Résumé. Le battage est le processus de séparation du grain de riz de la panicule après la récolte, et le vannage implique l'élimination de l'enveloppe (coque) et des couches de fibres pour réaliser un produit comestible exempt d'impuretés. Les deux opérations sont d'une grande importance pour

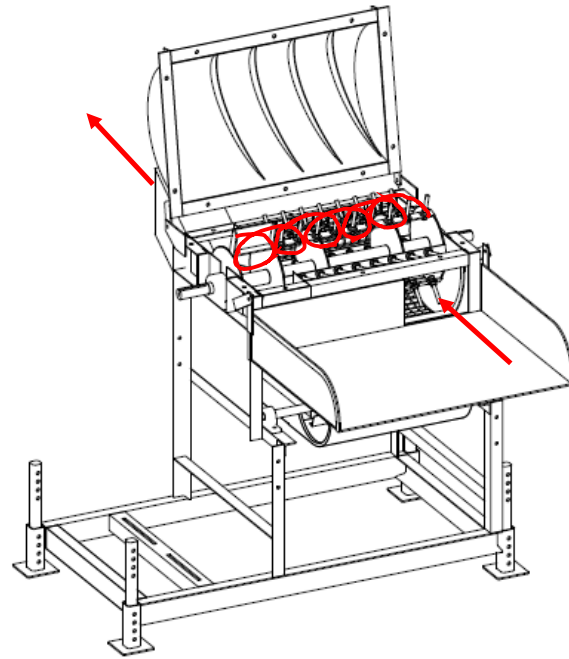


Batteuse motorisée en fonctionnement

améliorer la qualité physique, culinaire et gustative du riz qui représentent des étapes nécessaires à la valeur ajoutée avant la vente aux consommateurs. La plupart des riziculteurs d'Afrique subsaharienne s'appuient sur des méthodes de battage traditionnelles où le grain de riz mûr est séparé de la panicule par le piétinement des humains ou des animaux ou par le battage de la panicule séchée sur un objet dur. Cette première étape du battage entraîne des pertes importantes dues à la casse des grains et aux grains non-récupérés dans la panicule mal battue. Le broyage manuel est effectué en trempant les grains dans de l'eau et en les frottant les uns contre les autres pour décoller le son ou en pilant le riz brut dans un mortier. Ces pratiques artisanales consomment beaucoup de temps et de main-d'œuvre, ce qui rend difficile la transformation de gros volumes de riz selon des normes strictes. Les équipements mécanisés pour le battage et l'égrenage sont bien connus mais peu adoptés dans les zones rizicoles d'Afrique. Ceci est dû à l'investissement en capital requis et à un manque d'expertise dans la gestion de ces équipements. Néanmoins la mécanisation des opérations de battage et d'égrenage dans les communautés de petits producteurs de riz sont des éléments essentiels de la transformation agricole. Pour plus d'informations sur ce sujet, contactez Dr. Salle Atanga Ndindeng et Dr. Sidi Sanyang de AfricaRice par email aux adresses s.ndindeng@cgiar.org et s.sanyang@cgiar.org.

Description technique. Les équipements de battage à flux axial motorisés modernes utilisent un tambour rotatif dans lequel les grains de riz font des tours plusieurs fois entre le contre-batteur et le tambour, provoquant de multiples effets ts lorsque le produit se déplace le long

du tambour. Les panicules de riz sont entièrement retirées des grains dans la batteuse et séparées à travers un ensemble de tamis et un ventilateur. Le tambour est le dispositif de travail central d'une batteuse et sa configuration a une influence majeure sur l'efficacité énergétique, les besoins en énergie et la perte de graines du processus. D'un autre côté, un système de broyage du riz mécanique peut être un processus en une ou deux étapes ou en plusieurs étapes. Les broyeurs à une étape (par exemple de type engelberg ou à disque émeri) sont des broyeurs dans lesquels le décortiquage et le polissage sont effectués dans le même compartiment tandis que les broyeurs de type à deux étapes (par exemple, la série SB10), le décortiquage est effectué dans la première étape tandis que la deuxième



Principe d'écoulement axial

étape est le processus de polissage, les deux se déroulant dans des compartiments différents. Un broyeur à plusieurs étapes comporte des processus supplémentaires commençant par le pré-nettoyage, le décortiquage, la séparation du paddy, le polissage, le classement, etc. qui se déroulent dans différents compartiments. Les moulins à deux étapes et à plusieurs étapes enregistrent des rendements d'usinage plus élevés (>60%), un meilleur rendement de riz (57%) et un riz plus propre que les moulins à une étape. De plus, ces unités de broyage produisent séparément les cosses et le son qui peuvent être exploités pour la production de produits à valeur ajoutée alors que dans le broyeur à une étape, la cosse et le son sont mélangés limitant son exploitation pour l'alimentation du bétail. Des batteuses et des moulins motorisés mobiles autonomes de riz sont disponibles auprès des fabricants de matériel agricole qui peuvent être rapprochés des rizières des agriculteurs et permettent de d'égrenier de grands volumes de céréales de haute qualité tout en maintenant les coûts bas. Des générateurs diesel/essence compacts et des installations de panneaux solaires sont utilisés dans des unités mobiles pour alimenter le battage et le broyage du riz en énergie pour son fonctionnement dans des zones sans électrification du réseau national.

Utilisations. Les batteuses motorisées à flux axial et les moulins à deux ou plusieurs étapes offrent des avantages pratiques et économiques majeurs à valeur ajoutée dans toutes les principales zones de production de riz d'Afrique, à petite échelle et à des niveaux commerciaux plus importants. Le haut degré de mobilité et de rentabilité atteint par ces unités mobiles de transformation du riz le rend très adapté aux régions où les usines sont peu nombreuses et où les infrastructures routières et électriques sont insuffisantes, comme c'est le cas dans de nombreuses régions rurales du continent. Les tailles et les configurations des équipements peuvent être facilement adaptées aux différents contextes et objectifs des riziculteurs, ce qui permet d'apporter les technologies mécanisées modernes pour le battage et la mouture à n'importe quelle communauté en Afrique Subsaharienne.

Composition. Les batteurs à flux axial sont constitués d'un long cylindre bordé de pointes ou de râpes sur sa surface intérieure, d'une batteuse à dents à pointes, d'un couvercle de batteuse à lames hélicoïdales et d'un contre-batteur fixe perforé pour permettre au produit de tomber par gravité dans un collectionneur. Les vitesses de rotation de la batteuse sont transmises par le moteur à l'aide d'une poulie et d'une courroie. Les broyeurs à deux et à plusieurs étapes ont deux rouleaux en caoutchouc réglables dans le compartiment de décortiquage, celui de droite tournant dans le sens des aiguilles d'une montre et celui de gauche tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. En ajustant les distances entre les deux rouleaux en caoutchouc, des grains de différentes tailles peuvent être décortiqués efficacement. Le système de polissage peut être du type abrasif ou à friction. Les types abrasifs de polisseurs de riz existent avec une pierre mobile en forme de cône ou une surface en carborundum et un tamis fixe, tandis que les types de polisseurs de riz à friction ont un cylindre à nervures en acier tournant à l'intérieur d'un cylindre métallisé monté horizontalement. Les deux types de polisseuses automatisées peuvent être équipés d'un système de pulvérisation d'eau pour des finitions brillantes. Toutes les pièces clés des batteuses sont en acier inoxydable qui les rendent durables et faciles à conserver dans des conditions hygiéniques.

Application. Le battage du riz est normalement fait lorsque la teneur en humidité du grain est entre 20-22%, s'il est supérieur ou inférieur, l'efficacité diminue et les dommages causés au grain augmentent. Les vitesses de rotation de la batteuse peuvent être ajustées en fonction du taux de transformaton souhaité et la capacité de consommation, mais doivent être optimisés pour éviter la fissuration des grains et l'élimination incomplète du paddy de la panicule. La productivité et



Une rizerie en deux étapes

l'efficacité maximales du battage sont atteintes à des vitesses de rotation et des taux d'alimentation plus élevés, tandis que la puissance minimale est utilisée par les batteuses de riz automatisées lorsque les vitesses de rotation et les taux d'alimentation sont inférieurs. Les batteuses montées sur remorque alimentées par un moteur de 18 à 24 chevaux ont une capacité de charge de panicule de riz de 2 tonnes par heure et un taux de sortie de grain non décortiqué de 0.5 à 0.75 tonne par heure. Il a été démontré que le couplage d'un temps de récolte optimal avec un battage mécanique réduit les pertes de grains de 23% à 2%. Pour les équipements de broyage mécanique, la vitesse de rotation de la chambre cylindrique et de la roue à rouleaux doit être suffisamment rapide pour atteindre une productivité et une qualité satisfaisantes, mais pas trop rapide car cela provoque la rupture et la perte de grains. La capacité de traitement des broyeurs va de 50 à 100 kg par heure pour les systèmes de paillasse plus petits, à 300 à 500 kg par heure pour les systèmes montés sur remorque à deux

étages. Il est possible pour les artisans locaux de fabriquer des unités de battage et de broyage motorisées, car tous les matériaux de construction et équipements sont facilement accessibles aux communautés rurales des pays africains. Cependant, un contrôle de qualité approfondie est nécessaire pour garantir la fonctionnalité.

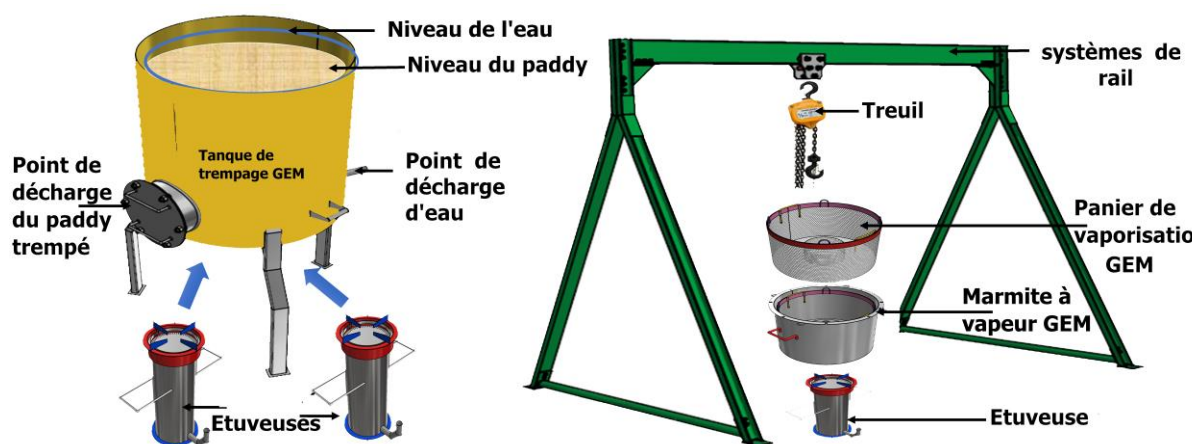
Commercialisation et Exigences de Démarrage. Des technologies mécanisées de battage et d'égrenage sont disponibles dans le commerce de nombreux pays africains, bien que certains équipements doivent être importés ou modifiés. Les opérations à l'échelle industrielle nécessitent des investissements considérables mais peuvent être intégrées aux opérations de transformation. La valeur ajoutée de riz peut être largement promue en suivant ces étapes: 1) informer les riziculteurs, les coopératives et les meuniers sur les avantages des batteuses et des moulins motorisés pour augmenter la valeur ajoutée et l'accès au marché, et réduire les coûts et les pertes après récolte, 2) identifier l'installation et la taille appropriées de l'équipement mobile de transformation du riz, 3) établir un approvisionnement fiable en riz en établissant des contrats et des calendriers de livraison pour les agriculteurs, et 4) fournir des prêts aux transformateurs communautaires et commerciaux pour l'acquisition d'unités mobiles, et planifier des services de battage et mouture.

Coût de Production. L'équipement de battage du riz de la taille d'une remorque avec une capacité de production de grains non décortiqués de 0.5 à 0.75 tonne par heure coûte environ 4 500 dollars US, y compris le moteur, tandis que les systèmes de batteuse avec des débits plus élevés sont vendus par les fabricants pour 12 000 dollars US. Les prix des petits broyeurs de paille des détaillants commerciaux commencent à 3 000 dollars US, tandis que les grandes decortiqueuses polisseuses avancées coûtent environ 15 000 dollars US. Les principales dépenses de fonctionnement pour le battage et les moulins à riz motorisés sont les salaires du personnel formé pour alimenter les systèmes et mettre en sac les grains de riz propre, l'entretien de l'équipement et le carburant de générateur ou l'électricité .

Segmentation de la Clientèle, Rentabilité Potentielle et Exigences de Licence. Les batteuse de riz motorisé sont faites pour les transformateurs et les fabricants commerciaux d'aliments, ainsi qu'aux petites entreprises et aux associations d'agriculteurs. Cela nécessite une demande locale et régionale de grains de riz de haute qualité tels que ceux importés. Le battage mobile autonome et les unités de mouture réduisent considérablement les coûts de transformation en rapprochant les services de l'usine des fermes, et augmentent considérablement les volumes de grains de riz pour les marchés. Des gains importantes en qualité et en efficacité sont obtenus puisque le battage manuel provoque jusqu'à 30% de la casse des grains tandis que pour les batteuses motorisées, les pertes sont faibles de 4%. La valeur et la demande élevées de grains de riz brillants propres sur les marchés donnent aux transformateurs de riz mécanisés la capacité d'augmenter considérablement les revenus des agriculteurs et des transformateurs en aval de la chaîne de valeur. Les services de location d'équipement et de main-d'œuvre qualifiée pour gérer les unités de transformation offrent un emploi rural décent. La transformation du riz avec des unités motorisées doit être conforme aux réglementations et aux normes nationales pour la fabrication de produits alimentaires afin d'accéder en toute sécurité aux marchés. Différentes modèles de batteuse vaneuse motorisé sont développées et diffusées en tant que Bien Public, un grand nombre d'entre eux par AfricaRice et l'Institut international de recherche sur le riz. Les unités de transformation du riz disponible dans le commerce sont sous propriété intellectuelle.

Technologie 10. Etuvage GEM et Production de Rarine de Riz

Résumé. L'étuvage est un processus par lequel les grains de riz sont trempés dans de l'eau froide ou chaude, puis chauffés par pression de vapeur ou d'eau bouillante pour gélatiser l'amidon avec un gonflement minimal des grains, avant d'être séchés lentement. La raison principale de l'étuvage est d'améliorer la translucidité du grain et de réduire les brissures pendant l'étuvage. Le produit étuvé qui en résulte, cuit plus rapidement et ses caractéristiques nutritionnelles, gustatives et texturales sont améliorées, ce qui le rend plus attrayant pour les consommateurs. Traditionnellement, l'étuvage est effectué dans un pot en fonte avec un faux fond pour le trempage et la cuisson à la vapeur qui est chauffé au-dessus d'un foyer de bois ouvert, exposant les transformateurs à une fumée et à une chaleur nocive. Une technologie d'étuvage appelée améliorateur de la qualité du Grain, efficace en Energie et Matériel durable (GEM) combine un meilleur trempage, la cuisson à la vapeur et le séchage pour améliorer la qualité des grains, réduire la consommation d'énergie et la corvée au profit des femmes qui dominent l'industrie de l'étuvage en Afrique. La source d'énergie pour le processus d'étuvage GEM peut être un poêle en briques en terre stabilisée améliorée (air forcé), des foyers à gazéification de balle de riz ou leurs combinaisons. De même, les agriculteurs et les négociants peuvent ajouter de la valeur en broyant le riz, en particulier le riz cassé, en farine, ce qui permet de le stocker pendant plusieurs mois et de l'inclure dans une variété de produits alimentaires transformés tels que les biscuits, les gâteaux, les bouillies et la pâte. Les systèmes d'étuvage, de mouture et de broyage du riz à petite échelle conviennent parfaitement aux transformateurs à petite et moyenne échelle dans les principales zones de production de l'Afrique subsaharienne. Pour plus d'informations sur cette technologie, contactez le Dr. Sali Atanga Ndindeng et le Dr. Sidi Sanyang d'AfricaRice par email à s.ndindeng@cgiar.org et s.sanyang@cgiar.org.



Une installation d'étuveuse GEM d'une capacité de 600 kg de riz par jour

Description Technique. Les systèmes d'étuvage GEM réduisent considérablement le temps de cuisson du riz à la vapeur et peuvent terminer le processus en 20-25 minutes au lieu de 51-78 minutes pour les modèles d'étuvage traditionnelles. L'étuve augmente la translucidité des grains et diminue le calcaire due à la gélatinisation de l'amidon, et rend les grains plus durs et moins cassants en raison du gonflement des endospermes amyloacés pendant la cuisson à la vapeur qui remédie aux défauts préexistants. Les produits alimentaires fabriqués à partir de riz étuvé ont un indice glycémique plus bas qui améliore la pression artérielle et diminue le risque de maladie cardiaque, ainsi qu'une teneur élevée en fibres qui stimule les

micro-organismes bénéfiques dans l'intestin, et plus de vitamine B disponible par rapport au riz non étuvé. Lorsqu'il est effectué de manière appropriée (grain de haute qualité plus étuvage GEM), le processus d'étuvage peut fournir un riz produit localement de qualité comparable à celle du riz importé. En ce qui concerne la mouture à sec, une gamme d'équipements électriques est disponible qui peut produire de grands volumes de farine de haute qualité avec une durée de conservation de plus d'un an. Ces technologies pour les cultures de riz accroissent considérablement l'accès et l'approvisionnement aux marchés, aux transformateurs alimentaires et aux fabricants à l'échelle locale et nationale.

Utilisation. L'étuveuse GEM et la minoterie du riz offrent de grandes opportunités de valeur ajoutée aux produits agricoles dans les principales zones de production d'Afrique subsaharienne (ASS) où les liens avec les usines et les marchés sont faibles. Il est préférable d'installer le système GEM à proximité des rizeries afin de réduire les coûts de transport du riz brut et du riz étuvé, et d'améliorer l'accès à la balle de riz et aux infrastructures pour le séchage et le stockage. La technologie GEM peut être facilement intégrée et mise à l'échelle dans les communautés éloignées, car les matériaux peuvent être d'origine locale. Les modèles d'équipement pour l'étuvage et la minoterie peuvent être produits localement et sont disponibles en différentes tailles répondant aux besoins des petits agriculteurs et des transformateurs commerciaux dans les principales zones de production en Afrique subsaharienne.

Composition. Le système d'étuvage GEM ne concerne pas seulement l'équipement, mais le processus. Le GEM est composé d'un réservoir de trempage de paddy, d'un cuiseur vapeur, de foyers améliorés, d'un palan et un système de rails. Le réservoir de trempage du paddy est en acier inoxydable (Inox 304-L) avec un point de rejet d'eau et un point de décharge de paddy. Pendant le trempage, le paddy est immergé dans de l'eau chaude



Exemple d'un moulin à farine de grain de riz à petite échelle

(température initiale de 85-90°C) et maintenu pendant 12-16 heures. Pendant cette période, la température descend lentement à environ 40°C. Le cuiseur vapeur se compose d'un panier en mailles en acier inoxydable (Inox 316-L) qui repose sur un support dans un réservoir en acier inoxydable (Inox 304-L). Pendant la cuisson à la vapeur, l'eau bouillante dans le réservoir produit de la vapeur qui cuit le paddy dans le panier en maille. Le réservoir est fermé par un couvercle hermétique qui réduit la perte de chaleur, mais le système n'est pas pressurisé. Le temps de cuisson à la vapeur est compris entre 20-25 min d'une capacité de 50-100 kg par lot. Le foyer peut être un foyer à balles de riz ou un foyer à bois en briques de roquette

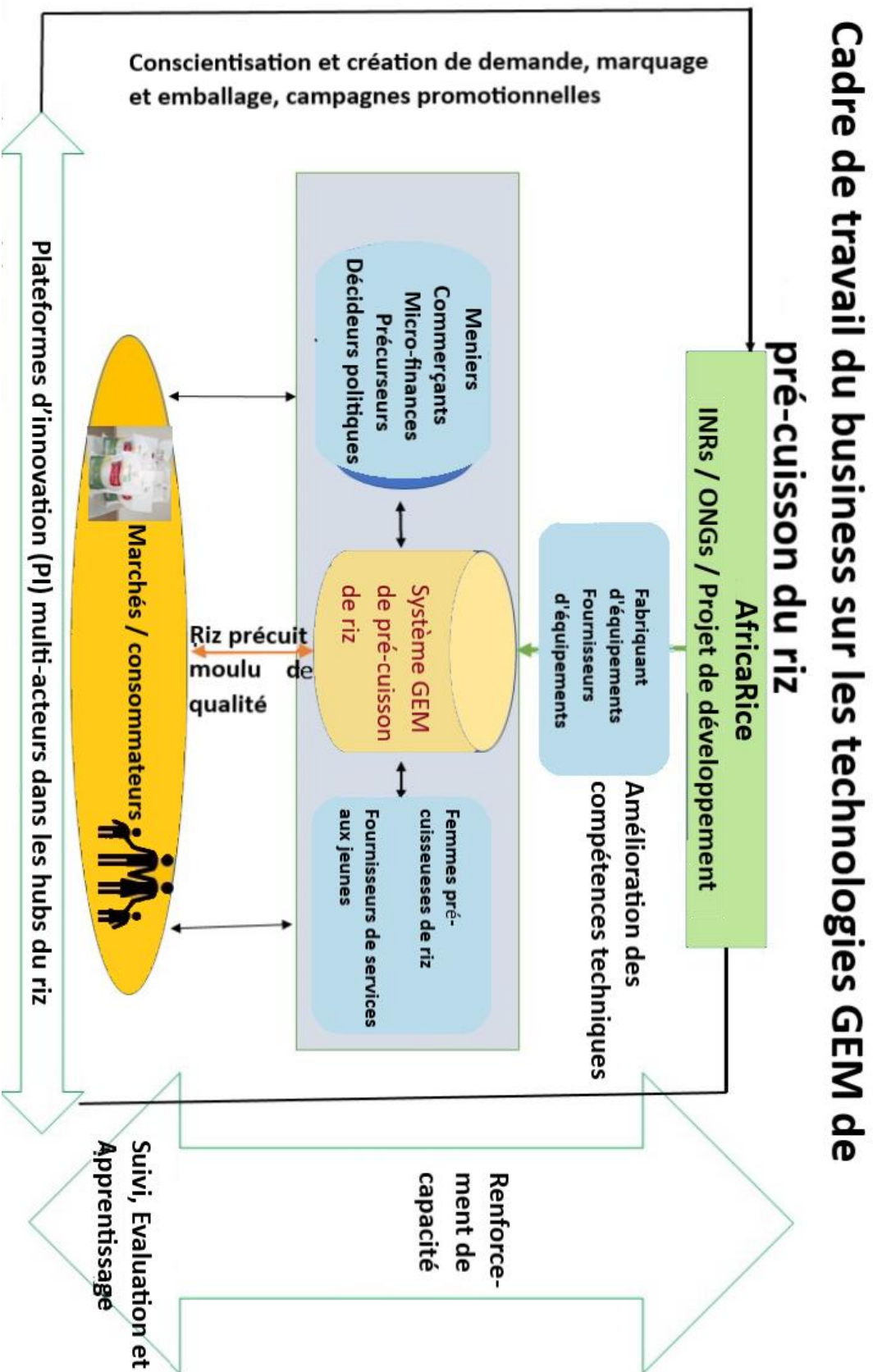
amélioré. Le gazéificateur utilise l'électricité ou une batterie solaire alimentée de 12 volts pour propulser l'air nécessaire avec un générateur. Le nombre de foyers fournis dépend de la capacité du système d'étuvage. Pour réduire la main-d'œuvre, il est fourni un système de levage et de rail à chaîne avec une capacité de soulever 1 tonne de paddy. Le broyeur à grains peut être abrasif ou à marteaux et le grain peut subir une mouture sèche ou humide. Un broyeur à grains abrasif dispose d'une trémie d'alimentation, d'une table à rouleaux pour le broyage, d'un tamis rotatif pour la séparation du son et d'un moteur compact et une bande transporteuse.

Application. L'étaillonnage est effectué sur des grains de riz avec une coque (riz brut) qui ont été vannés et lavés à l'eau. Au cours de l'étape de nettoyage, les grains flottants (immatures ou malades) sont retirés du haut et le reste est transféré dans le réservoir de trempage de l'étuveuse tout en s'assurant qu'aucun sable ou gravier du bas ne pénètre. Le trempage du riz brut se fait en ajoutant quatre volumes d'eau pour trois volumes de riz en fonction du poids, puis en le chauffant jusqu'à 85-90°C (selon la variété) avant de le laisser reposer sous température ambiante pendant 12 à 16 heures. Le riz trempé est ensuite mis dans un récipient à vapeur, qui est mis au dessus du réservoir avec de l'eau bouillante pendant 20-25 minutes afin que la vapeur chaude puisse passer à travers. Le riz étuvé est séché au soleil jusqu'à ce qu'il atteigne 18% d'humidité, puis à l'ombre jusqu'à 14% d'humidité. Après séchage, le riz étuvé est décortiqué à l'aide d'un moulin à deux étages. Pour le stockage à long terme (>3 mois), le riz doit être séché à une teneur en humidité de 10 à 12%. Dans le cas d'une production de farine de riz de haute qualité, les grains sont lavés pour les débarrasser des impuretés, trempés pendant 8 heures à température ambiante, puis séchés à 20% d'humidité, broyés et moulus en une poudre fine homogène à l'aide d'un broyeur. Pour un stockage à long terme, la farine doit être séchée à une teneur en humidité de 8 à 10%. L'emballage du riz étuvé et de la farine de riz pour le stockage à long terme doit être fait avec des sacs au stockage hermétiques.

Commercialisation et Exigences de Démarrage. Les fabricants d'équipements de transformation des aliments vendent divers systèmes d'étuvage et de minoterie dans les pays africains, ce qui permet d'adopter largement cette technologie. Pour assurer une large adoption et des profits satisfaisants de ces technologies à valeur ajoutée du riz, il est nécessaire de: 1) sensibiliser les transformateurs et les consommateurs aux avantages des étuveuses GEM, 2) choisir la taille et le modèle appropriés des étuveuses pour les transformateurs, 3) organiser un approvisionnement continu en grains de riz de haute qualité, et 4) commercialiser au niveau local et régional la farine de riz et les produits alimentaires dérivés.

Coût de Production. Le système d'étuvage GEM nécessite un capital de démarrage d'environ 4 000 dollars US avec une durée de vie de 20 ans pour les navires et de 5 ans pour les foyers. Le système d'étuvage GEM a une dépense de bois de chauffage de 0.64 dollars US par 100 kilogrammes de riz brut, tandis que pour l'étuvage artisanal commun, le coût du bois de chauffage est de 1.83 dollars US par 100 kilogrammes. Le système GEM qui utilise des déchets de balles de riz pour générer de la chaleur peut réduire les coûts de carburant à presque zéro quelle que soit la quantité de riz étuvé, et ces coûts sont estimés à environ 400 dollars US pour une cuisinière à gazéificateur. Le temps plus court nécessaire pour la cuisson à la vapeur avec la technologie GEM permet de gagner du temps et de réduire les coûts pour les transformateurs et les consommateurs par rapport aux systèmes d'étuvage traditionnels. Les transformateurs ont démontré qu'ils augmentaient la production de riz étuvé d'un facteur de

2.5 à 3 lorsqu'ils passaient des systèmes traditionnels à la technologie GEM. Un minoterie de petite taille pour le grain qui peut produire jusqu'à 500 kg par jour coûte entre 1 000 et 2 000 dollars US, et consomme environ 15 kilowatt heures d'électricité.



Segmentation de la Clientèle. La valeur ajoutée du riz grâce aux technologies d'étuvage et de production de farine cible les transformateurs alimentaires à petite échelle et commerciaux . L'amélioration du traitement post-récolte du riz nécessite la participation d'un large éventail d'acteurs suivant des modèles commerciaux appropriés. La technologie GEM est très demandée dans les régions où la consommation de riz étuvé est élevée, notamment le centre et le nord du Bénin, du Cameroun, de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Mali, du Togo et la majeure partie du Burkina Faso, du Nigéria et de la Guinée Conakry.

Rentabilité Potentielle. Le programme de vulgarisation des systèmes d'étuvage GEM au Bénin a montré que les transformateurs qui l'utilisent gagnent 200 dollars US supplémentaires par tonne de riz par rapport à ceux qui utilisent un système d'étuvage traditionnel. Le taux de rendement interne d'un système d'étuvage GEM est de 70% alors que pour les technologies artisanales courantes, il est de 14%. Grâce à la technologie GEM, la proportion de grains brûlés est inférieure à 2% et les grains entiers représentent 90%, avec zéro farine et aucune impureté, alors que dans les systèmes traditionnels, il y a jusqu'à 24% de grains brûlés et 60% ou moins de grains entiers, avec 20% de farine et 5% d'impuretés. Une enquête menée au Cameroun a révélé que les consommateurs étaient prêts à payer 0.12 dollars US de plus par kilogramme de riz qui était étuvé avec le nouveau système par rapport au riz étuvé importé de qualité supérieure. L'augmentation de la qualité et de la durée de conservation du riz cultivé en Afrique par l'étuvage et la production de farine positionne mieux la chaîne de valeur pour concurrencer les importations haut de gamme.

Exigences de Licence. Les plans de construction et les manuels pour les systèmes d'étuvage GEM sont développés et vulgarisés par AfricaRice en tant que Bien Public Régional, et ne nécessitent pas une licence. L'équipement d'étuvage et de fraisage vendu par des fabricants commerciaux est protégé par des secrets commerciaux. Les transformateurs doivent se conformer aux réglementations et aux normes de sécurité alimentaire de chaque pays lorsqu'ils étuvent et transforment le riz en farine pour les marchés locaux et régionaux.

TAAT, Votre Courtier Technologique de Choix

TAAT offre ses services pour l'avancement de l'agriculture modernisée. Il intègre un large éventail de technologies nécessaires telles que représentées dans ce catalogue et les regroupe à travers un processus de co-conception en des solutions gagnantes. Il reconnaît que l'agriculture modernisée est destinée à servir de principal moteur de croissance économique dans les zones de production de riz en Afrique. Le changement vise non seulement à assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, mais aussi à répondre à l'augmentation des échanges commerciaux et à l'amélioration de la qualité de l'environnement, ce qui permet de collaborer pour mieux combiner les intérêts mondiaux, nationaux et communautaires. TAAT opère dans une perspective unique pour mobiliser des solutions innovantes grâce à un meilleur partenariat qui comprend un courtage technologique honnête et un développement des compétences efficace et évolutif grâce à cinq mécanismes clés:

- ☑ **Compréhension unique:** Une expertise est offerte dans les domaines de la caractérisation des sites et de l'identification des problèmes.
- ☑ **Solutions innovantes:** Le leadership est fourni dans le courtage technologique et le regroupement de solutions basé sur un portefeuille dynamique de technologies candidates.
- ☑ **Un meilleur partenariat:** Une aide est offerte pour améliorer la co-conception et la gestion des projets qui entraînent la transformation de l'agriculture.
- ☑ **Approches reproductibles:** Une assistance est disponible pour faire progresser les compétences en courtage technologique et en gestion de projet grâce à une formation personnalisée des formateurs.
- ☑ **Courtage honnête:** Une capacité indépendante d'évaluation d'impact et d'apprentissage constructif est obtenue grâce à un suivi et à une évaluation standardisés.

Ces mécanismes de partenariat sont appliqués aux technologies présentées dans ce catalogue comme suit:

1. **Variétés de riz améliorée.** Les dernières variétés de riz améliorées sont mises à la disposition de nos partenaires grâce au Compact Riz dirigé par AfricaRice. Ces variétés comprennent les lignées NERICA, ARICA et ORYLUX utilisées dans les zones humides et les hautes terres. Ces variétés sont non seulement à haut rendement, mais offrent une résilience aux événements climatiques extrêmes. *Ces services sont organisés par TAAT et AfricaRice.*
2. **Accélération de licences commerciales pour multiplier le semence.** Partenaire du Compact Riz de TAAT, AfricaRice exploite un mécanisme qui accélère et soutient l'octroi de licences de variétés de riz améliorées et d'hybrides aux producteurs de semences commerciaux. Ce service comprend la vulgarisation de nouvelles variétés pour les tests par les autorités nationales. *Ces services sont organisés par TAAT par l'intermédiaire de son partenaire AfricaRice.*

3. **Amélioration de production rizières.** Bien que ce catalogue présente plusieurs technologies clés liées à la riziculture, il n'est pas conçu comme un manuel de culture. Dans le même temps, il reconnaît que la modernisation des technologies liées à la production et à la transformation du riz est extrêmement importante pour l'Afrique, c'est-à-dire qu'elle doit devenir autosuffisante en ce produit. Pour cette raison, ce catalogue comprend la portée des services d'irrigation, des stratégies de fertilisation et de la gestion des mauvaises herbes. Toutes ces technologies sont destinées à recouper les entreprises agricoles individuelles et à aider les agriculteurs africains à moderniser leurs systèmes dans leur ensemble. Il relie également les clients au support numérique « RiceAdvice » pour les meilleures pratiques. *Permet à TAAT et à son expertise en matière de gestion des sols et de l'eau provenant de l'Institut International de Gestion de l'Eau et du Centre International de Développement des Fertilisants d'aider à la conception de systèmes de culture plus robustes mieux à même de surmonter les variations climatiques liées aux combinaisons de chaleur, de sécheresse, d'inondations et d'agents nuisibles et pathogènes en évolution plus rapide.*
4. **Perspective des systèmes alimentaires.** L'agriculture, l'alimentation, la nutrition et la santé publique s'unissent dans la perspective commune des systèmes alimentaires après avoir été fragmentés en disciplines individuelles pendant de nombreuses années. Il est important à cet égard d'ajouter de la valeur au riz afin que la production nationale puisse concurrencer les importations. Permet au TAAT d'aider à développer une perspective plus avancée des systèmes alimentaires et de fournir des cultures plus nutritives et des technologies de transformation nécessaires pour améliorer la santé des cultures et des personnes. TAAT facilite également l'accès à l'énergie pendant la préparation des aliments. *En effet, TAAT et tous ses partenaires détiennent une expertise dans les systèmes alimentaires et s'engagent à transformer l'agriculture du point de vue de l'alimentation, de la nutrition et de la santé.*

Soyez assurés que TAAT est prêt à établir des partenariats avec des investisseurs dans le développement, des projets nationaux et des acteurs du secteur privé en fonction de la demande ; toujours dans un esprit de participation à la co-conception et à la mise en œuvre collaborative de solutions qui font progresser la modernisation de l'agriculture africaine.

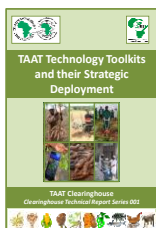
Conclusions

Ce catalogue offre une grande variété d'options pour moderniser la production et la transformation du riz en Afrique. Il identifie les moyens d'améliorer le rendement et la valeur nutritionnelle de cet important aliment de base et de cultiver des variétés résistantes à la sécheresse et aux maladies. Il offre de meilleures options pour la gestion des terres et des engrais dans la riziculture, en particulier en concevant les surfaces d'irrigation, le placement d'urée profonde et l'application de micronutriments foliaires. Le catalogue montre le progrès fait dans la gestion des herbes en signalant l'importance des désherbeurs motorisés en ligne, ainsi que l'adoption plus large de bonnes pratiques agronomiques grâce à un outil numérique d'aide à la décision qui fournit aux agriculteurs des recommandations diagnostiques. Plusieurs options de transformation mécanisée du riz récolté sont décrites qui réduisent considérablement les coûts de main-d'œuvre et augmentent la valeur du riz blanchi. Bien que le riz soit un aliment important pour les humains, il peut également être transformé en une grande variété de produits et de farine de haute qualité et éventuellement d'amidons. Les technologies présentées dans cette boîte à outils offrent aux communautés rizicoles de l'Afrique subsaharienne des opportunités d'accéder au sommet de la chaîne de valeur et au marché mondial, ce qui augmenterait les revenus des petits agriculteurs et des agro-industries commerciales.

Ce catalogue a été préparé en gardant à l'esprit divers utilisateurs, qu'il s'agisse de producteurs, d'agents du développement agricole ou d'investisseurs du secteur privé. Les agriculteurs peuvent utiliser bon nombre de ces articles du catalogue comme lignes directrices de production. Ceux du secteur public peuvent utiliser le catalogue dans son ensemble et concevoir des projets agricoles impliquant le riz autour de sa boîte à outils pour la modernisation de la filière riz. Les acteurs du secteur privé, y compris les producteurs, les producteurs d'intrants, les fabricants, les transformateurs et les investisseurs, peuvent également bénéficier du contenu de ce catalogue. En effet, le Bureau de Coordination Technique du Programme Technologies pour la transformation de l'agriculture en Afrique (TAAT) accueille favorablement les commentaires sur ce contenu.



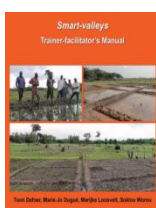
Sources d'information



TAAT Clearinghouse. 2018. **TAAT technology toolkits and their strategic deployment.** Clearinghouse Technical Report Series 001, Technologies for African Agricultural Transformation, Clearinghouse Office, Cotonou, Bénin. 18 p.



Defoer, T., M.C.S. Wopereis, P. Idinoba, K.L. Kadisha, S. Diack et M. Gaye, 2009. **Curriculum for Participatory Learning and Action Research (PLAR) for Integrated Rice Management (IRM) in Inland Valleys of Sub-Saharan Africa: Facilitator's Manual.** Africa Rice, Cotonou, Bénin. 184 p.



Defoer, T, Dugué, M-J, Loosvelt, M, et Worou, S. 2017. **Smart-valleys: Trainer facilitator's manual.** Africa Rice Center, Abidjan, Côte d'Ivoire. 130 pp.



International Fertilizer Development Center (IFDC). 2016. Rapid introduction and market development for urea deep placement technology for lowland transplanted rice. IFDC, Muscle Shoals, Alabama, USA. 135 pp.

Remerciements

Ce catalogue de boîtes à outils technologiques TAAT résulte d'un mélange unique de deux efforts parallèles; le Programme Technologies pour la transformation de l'agriculture en Afrique (TAAT) et la Plateforme de produits de solutions agricoles (ProPAS). Dries Roobroeck et Paul L. Woomer du Bureau de Coordination Technique du TAAT ont compilé ce catalogue. Ernest Asiedu d'AfricaRice est le leader du Compact Riz de TAAT, et lui et son équipe font progresser les technologies présentées dans ce catalogue à travers l'Afrique. Caroline Akinyi et Phanuel Ayuka ont participé à la construction du site Internet ProPAS (voir <http://propas.iita.org/>) et leurs efforts ont été supervisés par Bernard Vanlauwe, Tonny Omwansa et Olatunbosun Obileye d'IITA. Le Bureau de Coordination Technique du TAAT est financé par un projet financé par la Fondation Bill et Melinda Gates et le programme TAAT élargi, y compris son Compact Riz, est soutenu par le Fonds Africain de Développement de la Banque Africaine de Développement. Pour de plus amples renseignements sur le Programme TAAT, veuillez consulter son site Web à l'adresse <https://www.iita.org/technologies-for-african-agricultural-transformation-taat/>.

Technologies pour la Transformation Agricole en Afrique (TAAT) et son Bureau de Coordination Technique

L'objectif de développement de TAAT est d'élargir rapidement l'accès des petits agriculteurs aux technologies agricoles à haut rendement qui améliorent leur production alimentaire, assurent la sécurité alimentaire et augmentent les revenus ruraux. Cet objectif est atteint en fournissant des biens publics régionaux pour une mise à l'échelle rapide des technologies agricoles dans des zones agro-écologiques similaires. Ce résultat est obtenu grâce à trois mécanismes principaux; 1) la création d'un environnement propice à l'adoption de la technologie par les agriculteurs, 2) la facilitation de la fourniture efficace de ces technologies aux agriculteurs grâce à une infrastructure régionale de livraison de technologie structurée et 3) l'augmentation de la production et la productivité agricoles grâce à des interventions stratégiques comprenant des variétés de cultures et des races animales améliorées, accompagnés de bonnes pratiques de gestion et campagnes vigoureuses de sensibilisation des agriculteurs au niveau des pays membres régionaux (PMR). Les rôles importants des politiques saines, de l'autonomisation des femmes et des jeunes, du renforcement des systèmes de vulgarisation et de l'engagement avec le secteur privé sont implicites dans cette stratégie. Le Bureau de Coordination Technique est l'organe au sein de TAAT qui décide quelles technologies doivent être diffusées. En outre, il est chargé de guider le déploiement de technologies agricoles éprouvées à l'échelle d'une manière commercialement durable grâce à l'établissement de partenariats qui donnent accès à l'expertise requise pour concevoir, mettre en œuvre et suivre l'avancement des campagnes de diffusion des technologies. De cette façon, le Bureau de Coordination Technique est essentiellement une plateforme d'incubation de transformation agricole, visant à faciliter les partenariats et à renforcer les programmes nationaux de développement agricole pour atteindre des millions d'agriculteurs avec des technologies agricoles appropriées

Dr Innocent Musabyimana, Chef du Bureau de Coordination Technique du TAAT

Crédit photographique de la couverture arrière : Des agricultrices à Madagascar récoltent du riz NERICA dans leurs rizières. Crédit photo: Agence Japonaise de Coopération Internationale.



Catalogue de la Boîte à Outils des Technologies sur le Riz



En collaboration avec

