

Après les NERICA
de plateau,
un autre
nouveau riz pour
l'Afrique

À la une



La force d'un travail de réseau efficace :
le ROCARIZ a joué un rôle central dans la mise au point du
nouveau riz pour les bas-fonds

Contrairement aux NERICA, conçus pour le riz pluvial de plateau, le nouveau riz a été mis au point pour les bas-fonds africains, une des écologies rizicoles les plus complexes au monde.

Au vu du potentiel élevé des bas-fonds en Afrique, on s'attend à ce que le nouveau riz – qui a déjà le cachet d'approbation des paysans – ait un impact plus grand que les NERICA.

Appelons ce produit *le Nouveau riz pour les bas-fonds africains*, jusqu'à ce qu'il soit officiellement baptisé. Il a été mis au point en partenariat étroit avec les programmes nationaux d'Afrique de l'Ouest.

Le caractère unique du riz pour l'Afrique

Il y a une raison au fait que l'Afrique soit un haut lieu de développement de nouveaux plants de riz et que le Centre du riz pour l'Afrique soit à l'avant-garde de ce développement.

L'Afrique est le seul continent où les deux espèces de riz cultivées sont exploitées – *Oryza glaberrima* (riz africain) et *Oryza sativa* (riz asiatique).

C'est un avantage pour le Centre du riz pour l'Afrique d'être dans la région où le riz africain a vu le jour, il y a de cela environ 3500 ans. Ceci confère à ses chercheurs une opportunité unique d'explorer la biodiversité offerte par ce centre d'origine.

NERICA, plus qu'un produit, une technologie

Le NERICA c'est bien plus qu'un produit ; c'est un processus technologique qui a ouvert aux chercheurs tout un univers d'opportunités permettant de développer des centaines de variétés appropriées à différentes niches écologiques.

La technologie NERICA se réfère au croisement réussi par les chercheurs du Centre du riz pour l'Afrique entre les deux espèces de riz cultivées pour produire des plants (appelés interspécifiques) combinant les meilleurs caractères des deux parents : rendements élevés pour le parent asiatique et capacité de résister aux milieux difficiles pour le parent africain. Le nom NERICA a fait l'objet d'une marque déposée en 2004.

A travers le croisement de ces deux espèces de riz, la technologie NERICA permet aux chercheurs d'avoir accès à de nouvelles combinaisons génétiques. L'un des avantages majeurs de la technologie NERICA, c'est véritablement l'incroyable diversité qu'elle a générée en permettant l'accès à des gènes auparavant inaccessibles au monde rizicole.

Au Centre du riz pour l'Afrique, les sélectionneurs utilisent la technologie NERICA pour aller au-delà du produit NERICA actuel, qui a été une percée remarquable pour les écologies de plateau, mais qui a eu peu d'impact dans les écologies riz de bas-fond et riz irrigué. La technologie NERICA est donc en train d'avoir des retombées secondaires dans la recherche pour la mise au point de types de plants de riz appropriés pour les écologies à fort impact.

De même que pour les NERICA, le développement du *Nouveau riz pour les bas-fonds africains* a posé un formidable défi scientifique parce qu'il était plus difficile d'obtenir des descendances viables en faisant le croisement des deux espèces car elles étaient généralement incompatibles.

Contraintes et opportunités des écologies de bas-fonds

L'écologie de plateau ou de terres sèches, où l'on cultive le riz pluvial sans réserve d'eau, était opportunément la cible initiale du Centre du riz pour l'Afrique, parce qu'elle représente environ 40 % des surfaces de culture du riz en Afrique de l'Ouest et du Centre – la ceinture rizicole d'Afrique – et emploie environ 70 % des riziculteurs de la région. Mais son potentiel est limité par rapport à celui des bas-fonds et des écologies irriguées.

Les bas-fonds – où le riz est cultivé dans des champs entourés de digues et inondés au moins pour une partie de la saison culturale – sont plus fertiles que les plateaux et ont l'avantage supplémentaire d'offrir des opportunités d'irrigation. En Afrique de l'Ouest et du Centre, les bas-fonds représentent environ 30 % des surfaces de riziculture. Ils sont souvent appropriés pour l'intensification des cultures avec la possibilité de deux cultures ou plus par an. Ainsi, le riz devient une culture de plus grande valeur économique.



Les bas-fonds africains : une des écologies rizicoles les plus complexes du monde

En Afrique de l'Ouest seulement, les bas-fonds s'étendent sur environ 20-50 millions d'hectares, en fonction de la définition utilisée et seules 10-20 % de ces surfaces sont exploitées. Si seulement 2 millions d'hectares étaient exploités en riz avec un rendement moyen de 3 t par ha, l'Afrique de l'Ouest pourrait mettre fin à ses coûteuses importations de riz. Les bas-fonds offrent donc un grand potentiel pour l'expansion et l'intensification durables du riz et peuvent aider à nourrir la population croissante de la région.

Cependant, le potentiel élevé correspond à un risque élevé. Le plus grand des défis c'est que les bas-fonds de la région ne sont pas de même type; ils sont très hétérogènes. Il est donc difficile pour les chercheurs de développer une variété de riz appropriée à tous les bas-fonds. Les bas-fonds sont en fait une combinaison des écologies riz de plateau et riz irrigué.

Les autres défis majeurs sont le manque de maîtrise de l'eau, la toxicité ferreuse, les adventices et des maladies et ravageurs hautement destructeurs, comme le virus de la panachure jaune du riz (RYMV), la cécidomyie africaine des galles (AFRGM), les foreurs de tiges et nématodes, parmi tant d'autres. Les contraintes de main-d'œuvre pour le désherbage sont un autre problème important pour des paysans démunis.

Les riziculteurs et les chercheurs ont toujours été en quête de variétés de riz pouvant résister à ces contraintes et donner des rendements élevés et stables. Les rendements des variétés traditionnelles sont faibles dans cette écologie, en général moins de 1,5 t à l'ha, soit autour de 40 % de la moyenne mondiale.

Recherche d'un riz robuste pour les bas-fonds africains

Les réseaux et les paysans montrent la voie

Une caractéristique frappante du travail de recherche pour le développement au Centre du riz pour l'Afrique, c'est l'intégration progressive entre les activités menées par les chercheurs du Centre et ceux des programmes nationaux avec le soutien des réseaux coordonnés par le Centre comme le Réseau ouest et centre africain du riz (ROCARIZ), le réseau international pour l'évaluation génétique du riz (INGER-Afrique) et le Consortium bas-fonds (CBF). Ce travail intégré donne une grande synergie qui produit des résultats remarquables.

L'autre aspect frappant c'est que les chercheurs du Centre sont plus que jamais désireux de comprendre les pratiques et expériences paysannes et d'incorporer la sagesse traditionnelle dans leur recherche. Cette approche a été un facteur majeur dans le succès des NERICA de plateau.

La recherche sur le riz de bas-fond menée par le Dr Moussa Sié, Sélectionneur riz de bas-fond au Centre du riz pour l'Afrique en association avec ses partenaires, incarne parfaitement ces deux approches. En tant que Chercheur associé (1994–97) et Chercheur visiteur (1998–99) à la station de recherche du Centre au Sénégal, le Dr Sié était activement engagé dans le processus de sélection du nouveau type de plant sous la supervision du Dr Kouamé Miezán, Chef du Programme riz irrigué.

De retour au Burkina Faso, il a maintenu une étroite collaboration avec le Programme riz irrigué du Centre et a continué son travail sur le nouveau type de plant pour les bas-fonds en sa qualité de Chef de la Division amélioration du riz à l'Institut de l'environnement et des recherches agricoles (INERA), Burkina Faso. Il se préoccupait d'améliorer la productivité de l'écologie de bas-fond parce que 70 % de la riziculture dans son pays se pratique dans les bas-fonds, mais ceci ne représente que 48 % de la production de riz. Le projet a été mené avec l'appui de ROCARIZ de 2000 à 2003, date à laquelle il arriva au Centre du riz pour l'Afrique comme Chercheur principal.

Dans le cadre de sa recherche sur les variétés de bas-fonds, le Dr Sié a étudié avec passion le processus de sélection des variétés de riz par les paysans. « Les paysans connaissent bien quelle variété utiliser, quand et où, » dit-il. « Ils ne prennent pas nécessairement que les variétés à haut rendement, ils aiment aussi les variétés robustes. »

En voyageant à travers le Burkina Faso pour évaluer les variétés de riz bien adaptées aux conditions africaines, il a collecté plus de 600 variétés traditionnelles, dont environ 50 des espèces de riz africain. C'est au cours de cette période qu'il a été fasciné par le riz africain, qui perdait rapidement du terrain face aux espèces asiatiques en raison de son faible rendement et des problèmes de verse.

Comme le Dr Monty Jones, *le père des NERICA*, il était frappé par la forte capacité des variétés indigènes à tolérer les contraintes comparativement aux espèces asiatiques



L'évaluation des besoins des riziculteurs, dont la plupart sont des femmes, est la première étape de la sélection variétale

plus productives mais plus sensibles. Il a aussi noté le fait que le riz africain est apprécié par les populations rurales africaines à cause de son goût. « Malheureusement, jusqu'à ce que le Centre du riz pour l'Afrique mette l'accent sur son amélioration, les chercheurs de la période coloniale l'ont délibérément négligé, » remarque-t-il.

Tracer une nouvelle voie

La plupart des variétés traditionnelles de riz cultivées dans la région ont une base génétique étroite, ce qui les rend vulnérables aux maladies et aux ravageurs. Certaines des contraintes comme l'AfRGM et le RYMV se répandent rapidement dans la région à cause de la prédominance de la culture de variétés sensibles. L'objectif principal du Dr Sié et ses partenaires est donc d'explorer le riz africain par rapport à des caractéristiques de résistance aux contraintes majeures, particulièrement le RYMV, afin de pouvoir intensifier le riz de bas-fonds.

Le RYMV est un fléau majeur du riz de bas-fond, il peut entraîner un échec total de la culture et contribuer à la famine dans les zones où le riz est une culture vivrière prédominante. Il est indigène à l'Afrique. Il est intéressant de noter qu'on a trouvé que certaines variétés de riz africains ont une immunité contre le RYMV. Les chercheurs ont donc mis l'accent sur le croisement de variétés spécifiques du riz africain connues pour leur résistance au RYMV avec des variétés populaires – mais sensibles – du riz asiatique.

L'autre différence était dans la sélection des variétés de riz asiatique pour le croisement. Le riz asiatique *O. sativa* a deux souches principales, *japonica* (riz pluvial traditionnel ou riz de 'plateau' et *indica* (riz irrigué traditionnel ou riz de 'bas-fond'). Dans la création des NERICA, les variétés *japonica* ont été utilisées dans les croisements, alors que pour le développement du nouveau riz pour les bas-fonds, c'est les variétés *indica* qu'on a utilisées.

Naissance du Nouveau riz pour les bas-fonds africains

Comme on pouvait s'y attendre, le premier problème a été la stérilité hybride (descendances infertiles des croisements), parce que les deux espèces de riz ont évolué séparément pendant des millénaires et sont si différentes que souvent les tentatives de

les croiser ne donnent pas un développement variétal sûr. « Ce problème est plus important avec les croisements *indica* que les croisements *japonica*, » explique le Dr Sié. Le blocage de la stérilité a été surmonté par le rétro-croisement (croisement de l'hybride avec *O. sativa* pour restaurer la fertilité).

Certaines des descendances combinaient les meilleurs caractères des deux parents : les feuilles tombantes et une croissance vigoureuse au stade précoce (associée à la compétitivité contre les adventives) caractères typiques du riz africain et le nombre élevé d'épillets (signe de productivité) du riz asiatique.

Un jalon scientifique majeur a été atteint lorsque le criblage pour la résistance au RYMV en infestation artificielle a montré que les croisements ont réussi le transfert de la résistance au RYMV dans certaines des descendances.

Un nouveau type de plant avec un grand potentiel pour les bas-fonds venait de voir le jour, doté d'une résistance aux contraintes locales et surtout au terrible RYMV. Mais, il devait être évalué par les chercheurs dans des essais multi-locaux en station et par ses juges ultimes, les riziculteurs dans leurs propres conditions.



Evaluation du nouveau riz pour son adaptation à l'écologie de bas-fonds

Evaluation du nouveau type de plant

Le verdict des chercheurs

Au Burkina Faso, environ 500 lignées du nouveau type de plant ont été testées dans les bas-fonds de la station de recherche de Banfora, pendant 3 ans, de 2000 à 2002. Leurs performances globales ont été évaluées pour déterminer leur adaptabilité aux conditions de bas-fonds sur la base d'un ensemble de critères dont la résistance aux insectes, aux maladies et aux fluctuations dans la maîtrise de l'eau. Après 3 années de tests à Banfora, une vingtaine de lignées prometteuses ont été sélectionnées.

Des lignées du nouveau type de plant ont aussi été évaluées dans des pays producteurs de riz de l'Afrique de l'Ouest – Mali, Burkina Faso, Togo et Sénégal – dans le cadre d'un processus d'évaluation régionale avec l'appui du ROCARIZ. Une équipe multinationale de chercheurs de la région, accompagnée du Coordonnateur du ROCARIZ, a visité ces pays et a sélectionné conjointement plus de 70 lignées prometteuses.

Les trois lignées les plus appréciées du nouveau type de plants étaient : WAS 122-IDS-1-WAS-B-FKR-B-1, WAS 122-IDS-1-WAS-2-FKR-B-1, WAS 122-IDS-1-WAS-6-1-FKR-B-1. Avec un rendement potentiel de 6-7 t par ha, une bonne capacité de tallage, un cycle de croissance de 120 jours et une hauteur de plante acceptable, les trois variétés ont fait montre d'une bonne résistance aux principales contraintes des bas-fonds. Elles ont aussi bien répondu à l'application de l'engrais azoté.

« L'approche de sélection-navette entre le Centre et les programmes nationaux, qui a été adoptée pour le développement du nouveau type de plant a été un grand succès, » explique le Dr Miezán, qui a été impliqué dans l'évaluation des nouvelles lignées dans les systèmes irrigués, dans le cadre du processus de sélection-navette. « Le matériel sélectionné allait et venait entre les chercheurs pour son évaluation sous différentes conditions, ceci a non seulement accéléré le processus de sélection, mais a aussi augmenté son efficacité et aidé à avoir une large adaptabilité. »

L'évaluation en station a confirmé l'hypothèse que la descendance de *O. glaberrima* et des sous-espèces *indica* de *O. sativa* est mieux adaptée au riz de bas-fond et au riz irrigué, alors que celle de *O. glaberrima* et des sous-espèces *japonica* de *O. sativa* est plus adaptée pour le riz pluvial.

Le verdict des paysans

Suite au modèle extrêmement réussi d'ADRAO d'accélération du développement et de la dissémination des NERICA à travers les approches participatives paysannes, le Dr Sié a adopté une méthode similaire pour le nouveau type de plant pour les bas-fonds. Cet exercice a été mené pour permettre aux paysans de choisir des variétés qui répondent à leurs besoins et pour obtenir le feedback sur leurs préférences de caractères de plants et de grains, ce qui aiderait à accélérer l'affinage, l'adoption et la dissémination du nouveau matériel.

Dans les bas-fonds de Badini, Burkina Faso, plus de 550 paysans dont 80 % de femmes ont été invités, à différentes phases de développement de la plante, à évaluer environ 45 variétés parmi lesquelles 18 du nouveau type de plant dans le cadre de la sélection variétale participative (PVS), avec l'assistance de la Division de l'agriculture et des ressources hydrauliques et éoliennes.



Evaluation de l'acceptation du nouveau riz de bas-fond par les paysans à travers l'approche de la Sélection variétale participative (PVS)

La PVS a montré clairement que les paysans et les paysannes ont différents critères d'évaluation des variétés. Ainsi, les hommes privilégient le cycle de croissance court et la hauteur de la plante, alors que les femmes préfèrent des caractères comme la bonne émergence, la vigueur de la plantule et les feuilles tombantes, signe de compétitivité contre les adventices, car elles s'occupent surtout des opérations de semis et de désherbage.



Le Dr Moussa Sié (2^{ème} à gauche), Sélectionneur riz de bas-fond de l'ADRAO, avec l'actuel Président du Conseil des ministres de l'ADRAO, le Prof. Laya Sawadogo, Ministre de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, Burkina Faso (à droite) lors d'une exposition d'échantillons de riz de bas-fond

Cet exercice a été décisif pour le travail du Dr Sié ; il a connu un grand moment de contentement lorsque les paysans ont choisi six des variétés *Nouveau riz pour les bas-fonds africains*. « Le développement de ce nouveau type de riz pour les bas-fonds et la réponse positive des paysans à leur égard marquent une avancée importante dans les acquis R&D du Centre du riz pour l'Afrique, » note le Dr Sié.

Perspectives futures

Le travail d'un sélectionneur n'est, cependant, jamais complètement terminé. Les variétés prometteuses choisies par les chercheurs et les paysans vont être soumises à des évaluations multi-locales et régionales plus poussées en station et aux champs à travers les réseaux et les essais PVS, en étroite collaboration avec les programmes nationaux – une approche basée sur le partenariat qui est le signe révélateur du Centre du riz pour l'Afrique.

Le *Nouveau riz pour les bas-fonds africains* offre un nouvel outil puissant aux riziculteurs pour la gestion des contraintes des bas-fonds. Cependant, pour qu'il soit plus efficace, il doit faire partie d'une approche de gestion intégrée de la culture (ICM) mise au point par l'équipe riz irrigué du Centre sous le leadership du Dr Miezán. Le paquet ICM comporte des engrais améliorés, une gestion de l'eau et des adventices, des technologies post-récolte efficaces et des outils d'aide à la décision, en plus des variétés améliorées.

Entre-temps, des outils moléculaires, comme la sélection assistée par marqueurs, seront utilisés pour rendre le développement de nouveaux types de plants plus efficace par rapport au délai et aux efforts. Le travail va continuer sur le développement de variétés adaptées de bas-fonds aussi bien des interspécifiques (croisements entre les deux espèces de riz cultivées) que des intraspécifiques (croisements au sein des espèces, par exemple entre des variétés *O. sativa*), travail déjà mené par d'autres chercheurs du Centre. Le Centre du riz pour l'Afrique va continuer à collaborer avec les instituts nationaux, internationaux et de recherche avancée en adoptant une approche qui aidera à intégrer différentes activités dans ce domaine et éviter la duplication.

« Nous sommes heureux que notre vision prophétique soit en train de devenir une réalité et qu'une autre percée importante ait vu le jour grâce à l'initiative de nos chercheurs et l'incalculable contribution des programmes nationaux, » commente le Directeur général, Dr Kanayo F. Nwanze. « Les bas-fonds sont le milieu le plus prometteur pour l'expansion du riz en Afrique et le *Nouveau riz pour les bas-fonds africains*, au sein d'une approche d'utilisation des terres diversifiée et durable, possède un gros potentiel de transformation des perspectives de sécurité alimentaire dans la région. »

Au moment d'aller sous presse, 4 variétés de nouveau riz pour les bas-fonds, maintenant officiellement reconnues comme *NERICA de bas-fonds*, ont été homologuées au Burkina Faso et deux au Mali. ♦