Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO)

Guide pratique de la culture des NERICA de plateau

I. Akintayo, B. Cissé et L. D. Zadji

Juillet 2008

À propos du Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO)

Le Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO) est une association de recherche intergouvernementale autonome composée de pays membres africains. L'ADRAO est aussi l'un des 15 centres internationaux de recherche agricole soutenus par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI).

Sa mission est de contribuer à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne par des activités de recherche, de développement et de partenariats visant à accroître la productivité et la rentabilité du secteur rizicole de manière à assurer la durabilité de l'environnement de production.

Le Centre abrite l'Initiative africaine sur le riz (ARI), le Réseau ouest et centre africain du riz (ROCARIZ), le Réseau international d'évaluation génétique du riz (INGER-Afrique) et le Consortium bas-fonds (CBF). Il soutient aussi l'Unité de coordination du réseau riz pour l'Afrique orientale et centrale (ECARRN), basé en Tanzanie.

Depuis janvier 2005, le Centre fonctionne à partir de Cotonou, Bénin, ayant délocalisé temporairement de son siège de Bouaké, Côte d'Ivoire. Il a des stations régionales de recherche près de Saint-Louis au Sénégal et à l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) à Ibadan au Nigeria. Le principal centre de recherche de l'ADRAO est en Côte d'Ivoire, mais la plupart des chercheurs sont temporairement basés à Cotonou.

Pour plus d'information, visiter notre site web : www.warda.org

Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO)

01 BP 2031

Cotonou, Bénin

Tél. : (229) 21 35 01 88

Fax : (229) 21 35 05 56

Courriel : warda@cgiar.org

© Copyright Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO) 2008

L'ADRAO encourage les lecteurs à faire un bon usage de cet ouvrage. Une citation correcte est requise.

Citation

Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO). 2008. Guide pratique de la culture des NERICA de plateau 2008. Cotonou, Bénin : Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO). 36 pp.

ISBN

92 9113 3280

Crédit photos

ARI/WARDA (photos de couverture, 1, 2, 4, 5, 6, 8 à 24, 27, 28, 30 à 32, 34 à 38)

Dr B. Tareke, SG2000, Éthiopie (photos 7 & 25)

PDRN, Gambie (photos 26, 29 & 33)

PDRN, Ghana (photo 3)

Table des matières

Préface	iii
Introduction	1
Contraintes de la production du riz pluvial	2
Systèmes de riziculture pluviale durables	2
À Propos des NERICA	4
Préparation du sol	8
Défrichement	8
Labour	8
Hersage	9
Semis	9
Fertilisation	11
Lutte contre les adventices	13
Ravageurs du riz pluvial	15
Autres contraintes	17
Récolte et post-récolte	18
Usinage	23
Transformation	24
Bibliographie	26

Préface

Ce guide est destiné aux techniciens, vulgarisateurs, élèves et étudiants qui veulent connaître ou cultiver les variétés de riz NERICA de plateau. Ce livret vient en appui à ceux déjà publiés sur les caractéristiques du riz NERICA en apportant quelques éléments sur les techniques et conditions de culture du riz pluvial notamment du riz NERICA.

Le terme NERICA fait référence au résultat du croisement réussi effectué par les chercheurs du Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO) des deux espèces de riz cultivé – ***Oryza sativa*** (riz asiatique) et ***Oryza glaberrima*** (riz africain cultivé). Les variétés de riz NERICA les plus populaires combinent les meilleures caractéristiques des deux parents à savoir un rendement élevé du parent asiatique et la capacité du parent africain à se développer dans des environnements difficiles.

La réalisation de ce guide ne se serait pas faite sans le financement par la Banque africaine de développement (BAD) du projet multinational de diffusion du riz NERICA exécuté dans sept pays de l'Afrique de l'Ouest (Bénin, Gambie, Ghana, Guinée, Mali, Nigeria et Sierra Leone).

Papa Abdoulaye Seck
Directeur général
Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO)

Introduction

La riziculture pluviale stricte désigne le type de riziculture pour lequel l'alimentation en eau des plantes est assurée uniquement par les eaux des pluies à l'instar des cultures de sorgho, mil et maïs. En effet, les variétés de riz NERICA® de type pluvial répondent favorablement à ce type de riziculture. La riziculture pluviale est prépondérante en Afrique de l'Ouest, où elle représente environ 40 % des superficies cultivées en riz. Les rendements moyens sont en général faibles, se situant entre 0,5 et 1,0 tonne/ha en Afrique.

Le riz est une culture semi-aquatique. Sa culture est tributaire du climat (pluviométrie totale et pluviosité). La pluviométrie détermine la période de culture du riz pluvial. La riziculture pluviale est beaucoup plus sensible à la répartition des pluies qu'à la quantité totale de pluies pendant une saison. L'ensoleillement et la température sont également des facteurs importants pour assurer une bonne croissance et un bon rendement du riz pluvial. La variation des températures diurnes et nocturnes influe négativement sur la phase de reproduction du riz (températures basses).

Le riz pluvial est cultivé sur des terrains à la topographie diverse (plats, accidentés et même sur des pentes). Les sols utilisés dans la riziculture pluviale ont des pH très variables qui se situent en général entre 4,5 et 6,5. Ces valeurs conviennent plus ou moins à la production du riz. Les sols latéritiques sont les principaux sols de riz pluvial en Afrique et on les trouve dans les zones de savane et de forêt sèche où les précipitations se situent entre 600 et 1 500 mm par an.

La disponibilité de l'eau dans le sol pendant la période de culture du riz (c'est-à-dire une meilleure distribution des précipitations) est synonyme d'une bonne récolte. Le déficit hydrique pendant la campagne rizicole réduit considérablement les rendements, surtout au stade reproductif. La capacité de rétention hydrique est plus grande dans les sols argileux comparés aux sols sablonneux qui présentent un risque de sécheresse élevé en cas d'arrêt des pluies. La teneur en matière organique influe également sur la capacité de rétention hydrique.

Contraintes de la production du riz pluvial

Les contraintes de la production du riz pluvial sont multiples. Celles liées au sol sont à la fois d'ordre chimique et physique. L'érosion est une contrainte majeure lorsque la texture de la couche arable est grossière. Sur les sols accidentés et en condition de culture itinérante, les fortes pluies accélèrent considérablement l'érosion. La vitesse d'appauvrissement des sols est accélérée, ce qui oblige les agriculteurs à défricher de nouvelles parcelles après un ou deux ans pour s'assurer une bonne récolte. Les sols de riziculture pluviale sont le plus souvent acides à faible teneur en azote, en phosphore, en soufre et en fer. La quantité et la variabilité des pluies sont deux contraintes importantes pour la production du riz pluvial.

Le riz pluvial est généralement la proie de maladies et d'attaques de ravageurs, notamment les insectes, les nématodes, les rongeurs, les oiseaux et autres animaux.

Les adventices concurrencent les plants de riz pour avoir les éléments nutritifs, l'eau et la lumière. Chez le riz pluvial, la concurrence des adventices peut être si forte que, sans une lutte efficace en temps voulu, la récolte serait complètement compromise. Les adventices diminuent les rendements et la qualité du produit ainsi que l'efficacité de la récolte, et ils intensifient les problèmes de maladies, d'insectes et d'autres ravageurs en leur servant d'hôtes. Les graminées, les carex et les adventices annuels à grandes feuilles constituent la flore néfaste au riz pluvial.

Systèmes de riziculture pluviale durables

Dans les pays en développement où se situe la plus grande partie des zones de riziculture pluviale et les producteurs les plus pauvres, les exploitations sont de petite taille avec des sols médiocres. Dans l'élaboration d'un système de riziculture pluviale durable, il faut considérer les mesures qui visent à préserver et à augmenter la fertilité des sols et la conservation des eaux comme prioritaires.

Dans les régions tropicales de culture du riz pluvial, l'érosion des sols, la détérioration de la fertilité et le déficit hydrique sont très importants. Les facteurs responsables sont les suivants : le défrichage, le brûlage incontrôlé de la végétation, les cultures sur des terres en pente, les systèmes traditionnels de culture et l'utilisation insuffisante d'engrais organiques et inorganiques.

Il est essentiel pour lutter contre l'érosion des sols de constituer un couvert végétal continu pendant la saison des pluies, ce qui permettra de réduire la force de l'eau de ruissellement.

Les mesures suivantes permettent de conserver l'eau : le labour minimal, la construction de diguettes, le désherbage, la densité correcte des plants, le paillage et la culture en courbes de niveau.

Pour une production durable, il est indispensable de préserver la fertilité du sol à long terme. Les engrais chimiques, qui sont recommandés pour compenser les pertes d'éléments nutritifs, sont trop chers pour les agriculteurs pauvres.

Il a été démontré que la légumineuse comestible *Mucuna sp.* est intéressante pour la rotation des cultures, le paillage (feuilles) et la remise en état des sols, car elle pousse rapidement et produit une matière organique abondante ainsi que des graines comestibles. De plus, les feuilles de *Mucuna sp.* sont riches en azote, en phosphore et en potassium.

Dans un système de culture strictement itinérante, les forêts sont défrichées et les terres cultivées pendant une courte période, puis on les laisse retourner à l'état de forêt ou devenir des prairies. Les périodes de jachère s'échelonnent entre cinq et 10 ans. Toutefois, dans un système où la forêt elle-même devient le facteur limitant (hausse de la densité de population), la période de jachère est écourtée.

La culture itinérante a ses mérites à savoir une structure des sols peu touchée, le renouvellement naturel rapide des éléments nutritifs du sol, le maintien de la fertilité du sol, et le faible coût de la lutte contre les adventices et les ravageurs lorsqu'elle est pratiquée correctement. Toutefois, la productivité et la production agricoles sont faibles dans un tel système, car il n'utilise aucune technologie nouvelle et limite physiquement l'exploitation de la terre. Le fait que le sol soit exposé et nu dans les premières années de jachère peut entraîner une érosion et une dégradation importantes.

Photo 1

Photo 2

Photo 1 & 2. *Riziculture itinérante en Côte d'Ivoire (gauche) et en Sierra Leone (droite)*

Photo 3

Photo 4

Photo 3 & 4. *Culture intercalaire riz-manioc (Ghana) et riz-palmier (Togo)*

Pour obtenir une productivité durable du riz pluvial dans une région agroclimatique donnée, il faut suivre un système de culture adapté. Les options sont la monoculture, les cultures associées, intercalaires, mixtes, en couloirs et les cultures pionnières.

À Propos des NERICA

Le nouveau riz pour l'Afrique (NERICA) a été développé par l'ADRAO suite à des croisements interspécifiques entre le riz asiatique Oryza sativa et le riz africain Oryza glaberrima. Les variétés de riz NERICA sont parfaitement adaptées aux dures conditions de culture et au faible niveau de fertilisation des terres de riziculture pluviale de l'Afrique subsaharienne (ASS). Dans ces régions, les petits paysans manquent de moyens pour irriguer et apporter des intrants à leurs cultures (engrais, pesticides, etc.). Les variétés de riz NERICA répondent aussi à l'intensification (engrais, pesticides, etc.) de façon spectaculaire.

Le riz asiatique (O. sativa) a un potentiel de rendement élevé ; mais une faible adaptation aux conditions de culture de riz pluvial de l'ASS. Le riz africain (O. glaberrima) a un faible rendement ; mais reste un riche réservoir de gènes pour la résistance aux contraintes locales et est mieux adapté au milieu.

Certaines des variétés NERICA ont un avantage de rendement par rapport à leurs parents O. glaberrima et O. sativa. Il s'agit par exemple d'une meilleure compétitivité face aux adventices,

de la tolérance à la sécheresse et de la résistance aux ravageurs ou aux maladies ou simplement des potentiels de rendement plus élevés. De plus, la qualité des grains de certains des NERICA est souvent meilleure que celle de leurs parents. Par exemple, la teneur en protéines de certains NERICA est de 25 % supérieure à celle du riz asiatique sur le marché. Tous ces avantages combinés peuvent contribuer de façon significative à la sécurité alimentaire et à l'amélioration de la nutrition en ASS. Les variétés de riz NERICA permettent de faire face à la plupart des contraintes de la riziculture pluviale.

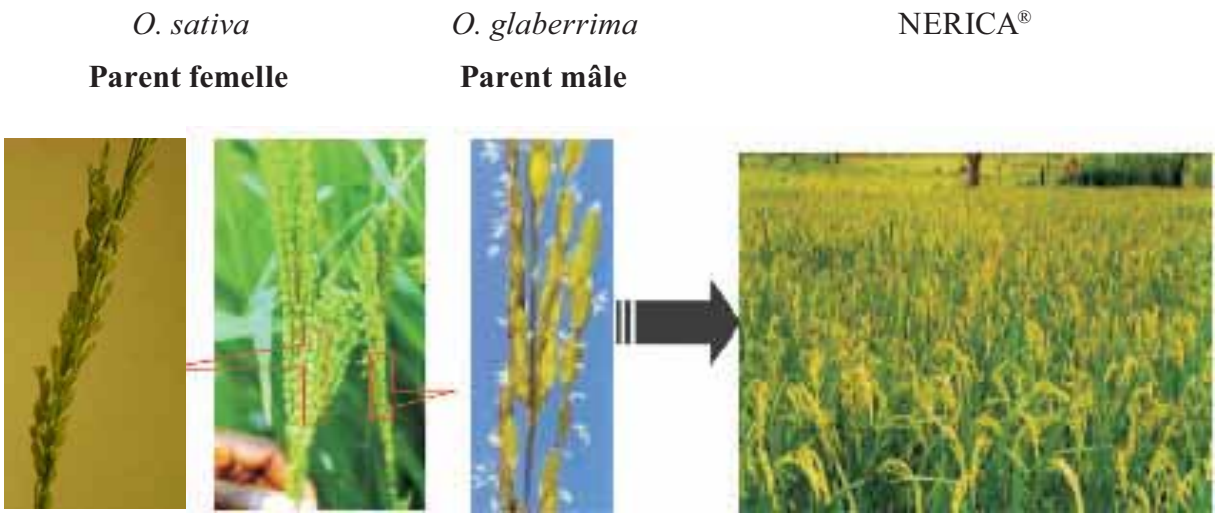


Photo 5. *Génèse du riz NERICA*

Tableau 1. Quelques caractéristiques des 18 variétés de riz NERICA de plateau homologuées ou adoptées dans certains pays d'Afrique subsaharienne

Nom	Pedigree	Maturation (en jours)	Rendement Potentiel (t/ha)
NERICA1	WAB 450-I-B-P-38-HB	95–100	4,5
NERICA2	WAB 450-11-1-P31-1-HB	90–95	4,0
NERICA3	WAB 450-I-B-P-28-HB	95–100	4,5
NERICA4	WAB 450-I-B-P-91- HB	95–100	5,0
NERICA5	WAB 450-11-1-1-P24-HB	95–100	4,0
NERICA6	WAB 450-I-B-P-160-HB	95–100	5,0
NERICA7	WAB 450-I-B-P-20-HB	95–100	5,0
NERICA8	WAB 450-1-BL1-136-HB	75–85	5,0
NERICA9	WAB 450-B-136-HB	75–85	5,0
NERICA10	WAB 450-11-1-1-P41-HB	90–100	6,0
NERICA11	WAB 450-16-2-BL2-DV1	75–85	7,0
NERICA12	WAB 880-1-38-20-17-P1-HB	90–100	5,5
NERICA13	WAB 880-1-38-20-28-P1HB	90–100	6,0
NERICA14	WAB 880-1-32-1-2-P1-HB	75–85	5,0
NERICA15	WAB 881-10-37-18-3-P1-HB	90–100	5,0
NERICA16	WAB 881-10-37-18-9-P1-HB	90–100	6,0
NERICA17	WAB 881-10-37-18-13-P1-HB	90–100	6,5
NERICA18	WAB 881-10-37-18-12-P3-HB	90–100	5,0

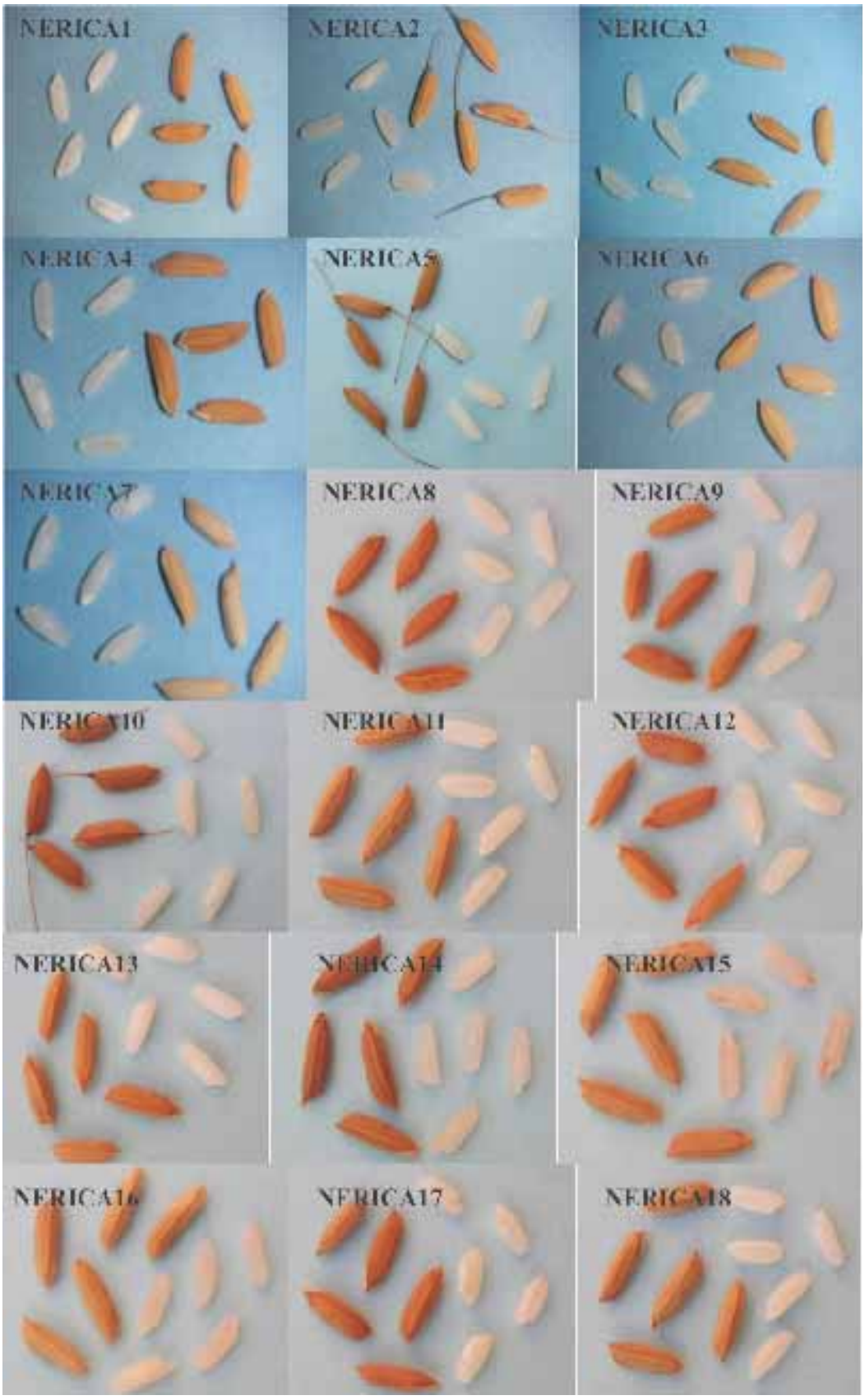


Planche 1. *Paddy et grains décortiqués de NERICA 1 à 18*

Préparation du sol

L'objectif de la préparation du sol est d'arriver à lutter contre les adventices, d'améliorer la structure et la texture du sol, de niveler le terrain et de favoriser la croissance racinaire des plants de riz. Le travail manuel est très répandu en Afrique en matière de riziculture pluviale, car ce secteur est dominé par de petits paysans sans moyens. Il existe aussi la traction animale et dans une faible proportion la mécanisation.

Les facteurs les plus critiques pour la croissance et le rendement du riz NERICA pluvial sont la qualité de la préparation du sol et sa réalisation au moment opportun. En effet, quatre opérations principales concourent à une bonne préparation du sol à savoir : le défrichement, le dessouchage, le labour et l'hersage.

Défrichement

Il est préférable d'exécuter un défrichement et un dessouchage sur un sol couvert par des débris végétaux de la précédente culture ou par la végétation naturelle s'il est vierge.

Labour

Le labour doit être entrepris aussitôt que l'état du sol le permet, c'est-à-dire dès les premières pluies et doit impérativement être perpendiculaire au sens de la plus grande pente et parallèle aux courbes de niveau afin d'éviter les risques d'érosion du sol. De préférence, il doit être réalisé 15 jours avant le semis à 15–20 cm de profondeur.

Photo 6

Photo 7

Photo 6 & 7. *Labour à l'aide de la traction animale au Mali (gauche) et en Éthiopie (droite)*

Hersage

L'action du hersage ou pulvérisage permet de détruire une seconde génération de mauvaises herbes ainsi que les mottes de terre. En général, cet affinage a lieu à l'apparition des mauvaises herbes après le labour. Le semis a lieu immédiatement après. Si pour des raisons climatiques ou autres le semis ne peut suivre le pulvérisage, une seconde opération de nettoyage est nécessaire immédiatement avant les semailles.

Photo 8

Photo 9

Photo 8 & 9. *Parcelle labourée et pulvérisée au Bénin*

Semis

Semences

Il est conseillé d'utiliser des semences de bonne qualité c'est-à-dire pures, saines avec un bon taux de germination (80 % et plus). Les semences de bonne qualité produisent des plantules plus saines et plus vigoureuses avec plus de racines.

Dates de semis

Les dates de semis du riz pluvial sont exclusivement fonction du régime des pluies.

Modes de semis

En Afrique de l'Ouest, le riz pluvial est semé à la volée, en poquets ou en lignes continues. Pour le semis direct, on met 4 à 8 graines de riz dans des trous creusés à l'aide d'un bâton pointu ou d'une houe, avec un espacement irrégulier. Il est aussi effectué en lignes continues ou en poquets à l'aide d'un semoir en traction animale ou par un tracteur ou manuellement à l'aide de

houes. Les espacements recommandés sont de 20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm ou 20 cm x 30 cm. Une densité de semis appropriée facilite le maintien d'une population optimale et la formation rapide de la couverture végétale pour empêcher la croissance des adventices.

Le semis à la volée a pour avantages la réduction de la main-d'œuvre et du temps de travail ; mais occasionne des pertes dues aux prélèvements de graines par les oiseaux et les insectes (faible densité) et l'entretien de la culture est difficile (infestation des adventices élevée).

Le semis en poquets en lignes facilite les travaux d'entretien ; mais c'est une opération qui nécessite une main-d'œuvre importante si elle est effectuée manuellement.

Photo 10

Photo 11

Photo 10 & 11. *Semis manuel en poquets (gauche) et mécanisé en lignes continues (droite)*

Le semis en lignes quant à lui permet d'obtenir une bonne densité de peuplement en assurant un meilleur espacement, une meilleure germination et les travaux d'entretien.

La profondeur optimale de semis est de 3 à 4 cm et assure une germination uniforme, une densité de peuplement uniforme et un tallage adéquat et sain.

Le semis à sec peut être utilisé si la pluie est en retard par rapport aux dates normales. La germination des semences dépend de l'arrivée de la pluie et un retard inhabituel de celle-ci se traduira par une mauvaise densité de levée. De plus, une lutte efficace contre les adventices est indispensable.

Dose de semis

Le semis à la volée demande une importante quantité de semences (80 à 100 kg/ha). Environ 5–6 grammes par mètre carré soit 50–60 kg par hectare pour le semis en lignes (continu ou poquets).

Fertilisation

Fumure organique

Les sols de culture pluviale stricte manquent souvent de matière organique. L'apport de compost, d'engrais vert, de déchets végétaux et de fumier de ferme dans le sol :

- augmente sa capacité de rétention hydrique et sa capacité d'échange cationique,
- améliore sa structure et le taux d'infiltration de l'eau,
- apporte des éléments nutritifs aux plantes, abaisse la densité apparente
- augmente le carbone organique qui bénéficie au riz pluvial et aux cultures successives.

La fumure organique est apportée au moment du labour à raison de 7 à 10 tonnes à l'hectare (15 à 20 charrettes).

Fumure minérale

L'apport d'engrais minéral est nécessaire pour la riziculture pluviale et servira à couvrir les besoins en éléments nutritifs de la plante (azote, phosphore, potassium et autres). Les quantités d'engrais minéral à apporter peuvent être réduites, mais ne doivent pas être supprimées par l'apport d'engrais organiques ou d'engrais verts.

Presque tous les sols de riz pluvial ont une faible teneur en azote. Les engrais azotés favorisent une croissance vigoureuse des plants de riz ainsi que la production de feuilles vertes et d'un grand nombre de talles et panicules. Les différentes formulations d'engrais azotés, à savoir le sulfate d'ammonium, le nitrate d'ammonium, les nitrates de calcium et d'ammonium, et l'urée se sont révélées efficaces en conditions de culture pluviale stricte.

Parmi les conséquences de l'apport d'une grande quantité d'engrais azoté à un sol fertile, on peut noter :

- la trop forte croissance végétative,
- un taux élevé de talles non reproductives,
- la verse.

On note également une forte incidence de la pyriculariose chez les variétés sensibles. Les sols pauvres ont besoin de plus grandes quantités d'azote. L'azote appliqué en quantité adéquate favorise un nombre élevé de talles productives et une forte fertilité des épillets.

Le phosphore favorise la croissance radiculaire du riz, le tallage ainsi que la formation et le rendement des grains. Des phosphates sont en général appliqués comme fumure de fond au moment du semis. Les essais ont montré que le phosphore absorbé au cours de la phase de tallage est utilisé avec une grande efficacité pour la production du grain. L'application fractionnée n'est pas rentable.

Le potassium aide les plants de riz à devenir robustes et à résister à la sécheresse et aux maladies. Il favorise la formation de grains plus gros. La carence de potassium est moins grave que celle d'azote ou de phosphore, mais certains sols à texture grossière dans les zones à fortes précipitations manquent de potassium. Les techniques de défriche-brûlis peuvent apporter du potassium aux sols. Une teneur suffisante en potassium du sol minimise la verse et les maladies comme l'helminthosporiose. L'incorporation de la paille de riz dans le sol augmente sa teneur en potassium. Le potassium est apporté dans la fumure de fond.

La fumure de fond doit être appliquée au moment du semis à raison de 100 à 200 kg/ha selon le niveau de fertilité des sols. C'est le complexe coton (NPK) qui est généralement utilisé, faute d'engrais spécifique pour le riz.

La fumure de couverture est assurée par l'apport d'urée. En apportant l'azote en deux applications à des époques correspondant aux stades de forte croissance de la plante, qui utilise alors de grandes quantités d'azote, on obtient une meilleure efficacité d'utilisation qu'avec une seule application de fond. Il faut apporter l'azote au moment et au stade de croissance appropriés : première dose au début du stade de tallage pour favoriser ce dernier (environ deux semaines après la germination, 50 kg/ha d'urée) ; deuxième dose aux environs du stade d'initiation paniculaire selon le cycle des variétés (50 kg/ha d'urée). Ces doses peuvent varier selon le niveau de fertilité des sols. Ne pas appliquer de fumure de couverture si l'on prévoit une sécheresse ou de fortes pluies dans ce dernier cas, l'engrais risque d'être emporté hors du champ ou perdu par percolation profonde. Éliminer les adventices du champ avant d'appliquer l'azote.

Lutte contre les adventices

La riziculture pluviale souffre de plusieurs facteurs limitants, dont les adventices. Les adventices sont des concurrents pour le riz et réduisent les rendements dans des proportions pouvant atteindre 84 % selon les espèces d'adventices, la variété de riz et l'humidité ambiante. C'est le second facteur, après le stress hydrique, de réduction des rendements du riz pluvial. Les adventices rivalisent avec le riz pour l'eau, la lumière solaire, l'espace et les engrais appliqués, notamment l'azote.

Les adventices germent plus rapidement et avec plus de vigueur que le riz. En cas de semis sur sol sec, un désherbage effectué dans les 20 jours qui suivent la germination procure un bon rendement en grain.

Le désherbage est une opération indispensable pour garantir une bonne production du riz pluvial. Deux types de désherbages sont couramment utilisés en riziculture : le désherbage manuel et le désherbage chimique.

Désherbage manuel

Le désherbage manuel est la méthode la plus courante et la plus efficace de lutte contre les adventices utilisée dans la culture du riz pluvial. Mais il est difficile, pénible, long et ne supprime pas complètement les adventices. La main-d'œuvre peut ne pas être disponible en temps voulu. Les coûts de la main-d'œuvre sont élevés et le mauvais temps retarde souvent le désherbage.

La rapidité de croissance de la flore adventice et la petite taille des plantules de riz pendant les premières semaines qui suivent le semis font que ces dernières sont très rapidement dominées et étouffées par les mauvaises herbes. Il est donc conseillé de faire le premier sarclage avant que les herbes ne prennent le dessus sur les plants du riz. Le premier doit se faire environ 10 à 15 jours après la levée (dépendant de la rapidité de la croissance de la flore adventice) et le deuxième environ 30 à 45 jours après la levée. Dans les zones à forte croissance des adventices, on peut aller jusqu'à trois désherbages manuels.

Photo 12. *Désherbage manuel au Bénin*

Photo 13. *Désherbage manuel au Bénin*

Photo 14

Photo 15

Photo 14 & 15. *Champs de riz NERICA avec un bon contrôle des mauvaises herbes au Togo*

Désherbage chimique

L'emploi d'herbicides pour lutter contre les adventices dépend de la taille de l'exploitation, de leur toxicité, de leur disponibilité et de leur coût.

Ces derniers facteurs (disponibilité et coût) sont un frein à l'utilisation courante des produits chimiques contre les adventices dans la riziculture pluviale en général.

Il existe en général deux types d'herbicides : les herbicides de pré-levée et de post-levée. L'application d'herbicides de pré-levée suivie d'un désherbage manuel donne généralement des résultats satisfaisants.

Ravageurs du riz pluvial

Les maladies du riz

Le riz pluvial est en général cultivé sur des sols en conditions d'aérobies. L'absence d'eau de submersion crée autour des plants de riz des microclimats différents qui favorisent le développement de certaines maladies. Les principales maladies rencontrées chez le riz pluvial sont :

- la pyriculariose (Pyricularia oryzae) ou Magnaporthe grisea,
- l'helminthosporiose (Helminthosporium oryzae) Cochliobolus miyabeanus,
- drechslera oryzae,
- la pourriture à sclérotes de la gaine (Rhizoctonia solani),
- la pourriture de la gaine (Acrocylindrium oryzae),
- la maladie d'Udbatta (Ephelis oryzae),
- le faux charbon (Ustilaginoïdea virens),
- l'échaudure des feuilles (Rhynchosporium oryzae)
- le changement de couleur des glumes.

Photo 16

Photo 17

Photo 16 & 17. *Symptômes de Pyriculariose foliaire (gauche) et du nœud (droite)*

Les insectes du riz

Le riz pluvial est dévoré par tous les insectes ravageurs du riz en général à l'exception des insectes les plus aquatiques comme les mouches du riz, les chenilles à fourreau, les charançons aquatiques. L'environnement du riz pluvial est très peu favorable aux insectes qui se nourrissent de feuilles, mais convient très bien aux insectes du sol. Les ravageurs qui habitent dans le sol comprennent les fourmis, les termites, les courtilières, les grillons des champs, les vers blancs et les cochenilles noires, les pucerons des racines, les cochenilles mangeuses de racines, les punaises mangeuses de racines, les faux vers fil de fer, les charançons des racines, les coléoptères des racines, les punaises des racines et les noctuelles.

D'autres groupes d'insectes qui passent dans le sol l'une des phases de leur cycle de vie (œuf ou pupe) sont également adaptés aux conditions de riz pluvial. Ils comprennent les diptères mineurs, les mineuses de feuilles, les scarabées des feuilles, l'hispide du riz, les chenilles légionnaires, les thrips du riz, les pucerons des tiges, les foreurs de tiges, les sautériaux et les criquets.

S'il se trouve dans les environs des rizières de bas-fonds, le riz pluvial peut également être attaqué par les insectes suivants : héspérides du riz, chenilles à corne verte, autres papillons ravageurs, tordeuses de feuilles, cécidomyies du riz, cicadelles et delphacides.

Les punaises alydes et les pentatomes endommagent les graines.

Au cours d'une année donnée, certaines espèces d'insectes peuvent faire des dégâts importants, mais aucun ravageur ne constitue un problème grave chaque année dans la riziculture pluviale.

La plupart des variétés de riz NERICA pluvial ont une maturation précoce, ce qui leur permet d'éviter la prolifération des ravageurs.

Les nématodes du riz

Plusieurs types de nématodes sont signalés sur le riz notamment les nématodes à galle et les nématodes à kyste. Les nématodes qui se nourrissent des racines sont les plus dangereux dans les conditions de riz pluvial.

Les moyens de lutte contre les nématodes comprennent l'utilisation de produits chimiques et de variétés résistantes ainsi que l'utilisation des cultures exemptes dans un système de rotation (malgré la pratique difficile de la rotation des cultures dans les zones de culture pluviale stricte). Les cultures exemptes de nématodes à galle sont les suivantes : la patate douce, dolique, le ricin, le tournesol, le soja, le sésame, l'oignon, le navet, le haricot vert, la jute et le gombo.

Photo 18

Photo 19

Photo 18 & 19. *Racines attaquées par les nématodes (haut et droite) et racines saines (bas)*

Les rongeurs du riz

Les rongeurs attaquent le riz pendant toutes les phases de sa croissance, du semis à la récolte. Ils déterrent et mangent les graines de riz semées, et rongent le tissu tendre, en expansion des plantules. Sur les jeunes plants de riz, les rongeurs évitent les feuilles et se nourrissent des tiges. Ils mangent le grain depuis le moment de sa formation jusqu'à la récolte, et rongent la tige entre 5 et 15 cm au-dessus du niveau du sol.

Les oiseaux granivores

Les oiseaux font des dégâts importants dans les cultures de riz. Les oiseaux granivores vivent en bandes nombreuses dans les régions tropicales sèches. Comme le riz est cultivé dans ces mêmes zones, le problème des oiseaux y est plus sérieux. Les espèces d'oiseaux et leurs habitudes diffèrent considérablement dans diverses parties du monde.

Autres contraintes

L'interaction du sol, de l'eau, du climat et des plantes détermine le niveau de production de riz. Afin de mieux évaluer les contraintes biologiques auxquelles est exposée la riziculture, il est très important de procéder à une étude édaphique, climatique et biotique du système pluvial.

Les contraintes, autres que les troubles nutritionnels, dans la riziculture pluviale sont le déficit hydrique (sécheresse) et les températures extrêmes (chaleur et froid).

Le stress hydrique existe lorsque le rapport entre l'évapotranspiration réelle et l'évapotranspiration potentielle tombe au-dessous de 1. Le stress dû à la sécheresse peut être atténué en cultivant

des variétés à cycle court ou des variétés résistantes/tolérantes à la sécheresse (certaines variétés de riz NERICA).

Photo 20

Photo 21

Photo 20 & 21. *Effets de la sécheresse sur des champs de riz pluvial au Bénin*

Récolte et post-récolte

Les opérations de récolte et de post-récolte comportent la récolte, le battage, le nettoyage, le séchage, le stockage, la transformation et l'usinage.

Récolte

La récolte du riz se fait à la main dans la plupart des zones de production. Les agriculteurs se servent de faucilles manuelles ou de couteaux pour couper la paille avec les panicules à environ 15 à 25 cm du sol. Dans certaines zones, seules les panicules sont enlevées. Une grande quantité de grains se perd pendant la récolte, notamment avec les variétés sensibles à l'égrenage.

Photo 23

Photo 22

Photo 22 & 23. *Récolte manuelle avec faucilles (gauche) et machette (droite)*

Le fait de récolter au bon moment, juste après que les graines aient atteint la maturité physiologique, peut augmenter les rendements de 5 à 15 pour cent. Le riz est prêt pour la récolte lorsque 80 pour cent des panicules ont une couleur paille et que les grains sur la partie inférieure de la panicule sont au stade pâteux dur. Du fait des différences dans les propriétés agroclimatiques et physiochimiques des variétés, il serait irréaliste de préconiser un critère unique pour déterminer le moment exact de la récolte. La récolte au bon moment assure une bonne qualité des grains, un bon rendement à l'usinage, une valeur marchande élevée, un bon pourcentage de germination, une bonne comestibilité et une bonne conservation.

Lorsque la récolte n'est pas faite au moment opportun, l'égrenage, la verse ou les dégâts causés par les rats, les oiseaux et les insectes, etc., peuvent occasionner des pertes considérables. Récolter au bon moment permet également de maintenir la dormance des graines dans des limites de sécurité. Avec les variétés à faible dormance, plus le grain reste dans le champ, plus il risque de germer sur la panicule ou lorsqu'il est en meule en attendant le battage.

Battage

Les méthodes de battage du riz sont très variables d'un pays à l'autre. Elles sont en général classées selon que le travail est fait à la main, à l'aide d'un animal ou d'une machine. Le battage manuel consiste souvent à frapper les panicules sur une plateforme de bambous ou de bois ou sur un fût vide. Parfois, les panicules récoltées sont foulées par des animaux. Les batteuses mécaniques sont de plus en plus utilisées dans la riziculture pluviale. On rencontre de nos jours des batteuses manuelles, à pédale et motorisées comme ASI. La batteuse ASI a été développée par l'ADRAO en partenariat avec l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) et la Société d'aménagement et d'exploitation des terres du Delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé (SAED). Alors que le rendement du battage manuel est de 1 tonne de paddy par jour, ASI traite 6 tonnes de paddy par jour avec un taux de séparation grain-paille de 99 %. Ceci sans l'utilisation de main-d'œuvre additionnelle pour le tamisage et le vannage.

Photo 24. *Battage manuel sur du bois (Togo)*

Photo 25

Photo 25. *Battage manuel avec les bœufs (Éthiopie)*

Photo 26

Photo 27

Photo 26 & 27. *Batteuse manuelle (Gambie) et motorisée de type ASI (Bénin)*

Nettoyage

Il est important de nettoyer le riz pour retirer les graines étrangères, les pierres et les déchets, car ils ont par la suite une influence sur la qualité d'usinage. Le riz contenant des impuretés risque davantage de se détériorer pendant le stockage.

Le nettoyage peut être fait manuellement à l'aide d'un tarare, de van, de boîtes perforées en bois ou en métal. Il peut aussi se faire mécaniquement. Le riz bien nettoyé se conserve bien et a une bonne qualité d'usinage.

Photo 28

Photo 29

Photo 28 & 29. *Vanneuse mécanique (Bénin) et vannage à l'aide de vans (Gambie)*

Séchage

Le taux d'humidité du paddy qui vient d'être récolté varie entre 20 et 26 pour cent, ce qui n'est pas idéal pour l'usinage ou le stockage. On considère le taux d'humidité optimal de 14 pour cent comme un seuil minimum pour garantir un stockage à court terme. Pour un stockage de plus de six mois, le taux d'humidité doit être réduit à 13 pour cent ou moins. Le paddy est la plupart du temps séché au soleil, sur les sols de battage, sur les routes ou dans les champs, ce qui empêche d'utiliser un procédé de séchage systématique et affecte ensuite le rendement d'usinage. Il y a deux méthodes de séchage au soleil. Le riz récolté est mis en gerbes peu denses et laissé à sécher dans le champ pendant quelques jours avant le battage pour la première méthode, et après le battage, les grains humides sont étalés sur une surface sèche (sol en béton, nattes, toiles, feuilles de plastique) pour la deuxième méthode. Le grain doit être remué plusieurs fois pour que le séchage soit homogène.

Photo 30. *Séchage et nettoyage du riz au Bénin*

Photo 31

Photo 31. *Séchage et nettoyage du riz au Bénin*

Stockage

Le riz, comme les autres céréales, est très sensible aux variations de température et d'humidité relative. Les insectes et les maladies sont également plus virulents après des hausses de température et d'humidité relative.

Des pertes après-récolte se produisent pendant le stockage, non seulement en quantité mais également en qualité. Le paddy est très souvent parasité par de microscopiques moisissures.

Le riz peut être entreposé en paddy ou en riz usiné dans des sacs, des paniers, des fûts et des greniers en terre selon la quantité. Si l'on souhaite conserver le paddy pendant plus de 6 mois, il est recommandé de le traiter. L'Actelic et la K-Othrine sont des produits recommandés sans grand danger.

Photo 32

Photo 33

Photo 32 & 33. *Stockage du riz dans un grenier au (Bénin) et dans un magasin (Gambie)*

Usinage

L'usinage du riz consiste à séparer les balles et le son du riz entier pour produire du riz poli. Le mode d'usinage varie du décorticage à la main pratiqué avec un simple mortier et un pilon en bois dans de nombreuses zones retirées à l'opération réalisée avec des équipements modernes. La date de récolte et les saisons ont une influence sur le rendement à l'usinage du riz. Le pourcentage de riz entier diminue dans le temps moins rapidement pendant la saison humide que pendant la saison sèche. La production et la qualité du riz usiné dépendent largement de la méthode et du matériel employés. Le riz blanchi est ensuite soit trié automatiquement, soit à l'aide d'une trieuse en trois catégories : grains entiers, semi-entiers et brisures. Ces différentes catégories de grain de riz sont différemment appréciées selon les régions et les habitudes culinaires.

Photo 34

Photo 35

Photo 34 & 35. *Unités modernes de décorticage au Bénin (Dévé, gauche et Songhaï, droite)*

Photo 36. *Trieuse de grains à Dévé au Bénin*

Transformation

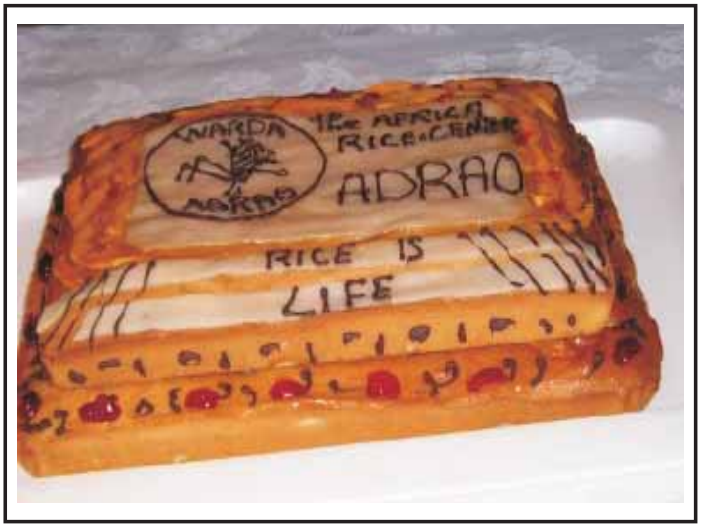
L'étuvage est un traitement hydrothermique du riz entier avant l'usinage. Il a une incidence sur l'usinage, le stockage, la cuisson et, en dernier ressort, sur la préférence du consommateur. Au cours de l'étuvage, le riz entier est trempé, chauffé à la vapeur et séché à nouveau avant d'être usiné. L'étuvage facilite le décorticage, réduit les brisures à l'usinage et produit des grains plus durs, moins vulnérables aux attaques d'insectes pendant le stockage. Le riz étuvé est plus riche en vitamine B que le riz brut usiné et est moins collant après cuisson.

Les variétés de riz NERICA de plateau ont une teneur en protéine élevée et produisent assez de farine. De part ces caractéristiques, le riz NERICA pluvial se prête à la confection d'une grande variété de produits à base de farine de riz dont des biscuits et des gâteaux. L'utilisation des brisures pour faire la farine permet de créer de la valeur ajoutée pour celles-ci.

Photo 37.

Photo 37 & 38. *Biscuits et gâteau à base de farine de riz NERICA*

Photo 38.



Bibliographie

African Rice Initiative (ARI)/Africa Rice Center (WARDA). (2005) Passport Data of Selected Upland NERICA. 15 pp.

Initiative africaine sur le riz (ARI). (2007). Rapport d'activités 2003–2007.

Hari K. Pande, Dat Van Tran et Trinh Ton That. (1997). Systèmes améliorés de riziculture pluviale. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1997.

Notes

Notes

Notes

Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI)

Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) créée en 1971 est une alliance stratégique de pays, d'organisations internationales et régionales et de fondations privées, qui soutient 15 centres agricoles internationaux. Ces centres travaillent avec les systèmes nationaux de recherche agricole et les organisations de la société civile y compris le secteur privé. L'alliance mobilise la science agricole pour réduire la pauvreté, améliorer le bien-être humain, promouvoir la croissance agricole et protéger l'environnement.

www.warda.org

Centres du GCRAI

ADRAO	Centre du riz pour l'Afrique (Cotonou, Bénin)
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale (Cali, Colombie)
CIFOR	*Center for International Forestry Research* (Bogor, Indonésie)
CIMMYT	*Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo* (Mexico DF. Mexique)
CIP	*Centro Internacional de la Papa* (Lima, Pérou)
ICARDA	*International Center for Agricultural Research in the Dry Areas* (Aleppo, Syria)
ICLARM	*WorldFish Center* (Penang, Malaysie)
ICRAF	*World Agroforestry Centre* (Nairobi. Kenya)
ICRISAT	Institut international de recherche sur les cultures en zone semi-arides (Patancheru, Inde)
IFPRI	*International Food Policy Research Institute* (Washington D.C. États-Unis)
IITA	Institut international pour l'agriculture tropicale (Ibadan, Nigeria)
ILRI	*International Livestock Research Institute* (Nairobi, Kenya)
IPGRI	*International Plant Genetic Resources Institute* (Rome, Italie)
IRRI	*International Rice Research Institute* (Los Baños, Philippines)
IWMI	*International Water Management Institute* (Colombo, Sri Lanka)

Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO)
01 BP 2031
Cotonou, Bénin