

Fiche technique

2015



LUTTE CONTRE LA PANACHURE JAUNE DU RIZ: IDENTIFICATION DE SOURCES DE RÉSISTANCE CHEZ LE RIZ AFRICAIN, *O. GLABERRIMA*



Thiemele Deless E. F.
Kouassi K. Nazaire
Issali Auguste E.
Albar Laurence
Ake Séverin
Ghesquiere Alain



Sommaire

Résumé.....	3
Introduction	3
1. Diagnostic.....	4
2. Méthodologie	5
3. Résultats	7
Conclusion	8
Références bibliographiques	9

Résumé

Le virus de la panachure jaune du riz, *Rice Yellow Mottle Virus (RYMV)*, est un pathogène majeur du riz, inféodé au continent Africain. La maladie entraîne des pertes de production considérables allant jusqu'à la destruction totale de la rizière. La majorité des variétés cultivées de riz appartiennent à l'espèce asiatique *Oryza sativa* et sont sensibles au virus. Dans l'optique de mener une lutte durable contre le virus, nous avons recherché de nouvelles sources de résistance chez l'espèce africaine de riz cultivé, *Oryza glaberrima*, domestiquée en Afrique et ayant coévolué avec le virus. Nous avons procédé au criblage pour la résistance d'une collection de 337 accessions de *O. glaberrima* avec deux souches de *RYMV* représentatives de la diversité du virus en Afrique de l'Ouest. Cette étude a permis de mettre en évidence une résistance partielle et une résistance élevée au virus chez le riz africain, *O. glaberrima*. Au total, ce sont 29 accessions hautement résistantes, caractérisées par l'absence de symptômes et de charge virale dans les feuilles infectées, qui ont été identifiées chez le riz africain. De telles sources de résistance ouvrent ainsi les perspectives majeures pour l'amélioration du riz *O. sativa* sensible, néanmoins largement cultivé en Afrique.

Mots clés : *O. glaberrima*, *O. sativa*, *RYMV*, Résistance.

Introduction

La panachure jaune du riz (*Rice Yellow Mottle Virus, RYMV*) est la maladie posant le plus de problèmes à la riziculture en Afrique de l'Ouest et du Centre. Elle affecte la riziculture pluviale et de bas-fonds (Bakker, 1974). La panachure jaune du riz peut être dévastatrice car elle entraîne des pertes de rendement allant jusqu'à 100 % de la production (Kouassi *et al.*, 2005). La lutte génétique pourrait réduire les pertes occasionnées par la maladie. Cependant, cette résistance est très rare chez l'espèce asiatique, *O. sativa* largement cultivée en Afrique (Albar *et al.*, 2003). Cette fiche technique montre la recherche de nouvelles sources de résistance chez l'espèce africaine, *O. glaberrima*, en vue d'envisager une lutte durable contre le virus.

1 Diagnostic

La maladie se manifeste par l'apparition de panaches jaunes sur la surface foliaire, suivie d'une décoloration totale puis d'une nécrose des feuilles (Figure 1). Les plantes subissent une diminution de croissance avec une mauvaise exsertion paniculaire (Figure 2) et deviennent souvent stériles, ce qui conduit à de fortes pertes de rendements. La maladie provoque souvent la destruction totale du champ (Figure 3).



Figure 1 : Panaches jaune sur les feuilles de riz infectées par le virus (RYMV)



Figure 2 : Mauvaise exsertion paniculaire due à la maladie de la panachure jaune



Figure 3 : Rizière détruite par le virus de la panachure jaune de riz (variété sensible *O. sativa*)

2 Méthodologie

Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de 337 accèsions de l'espèce africaine de riz *O. glaberrima* (Figure 4) originaire de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest, zone de domestication de l'espèce.

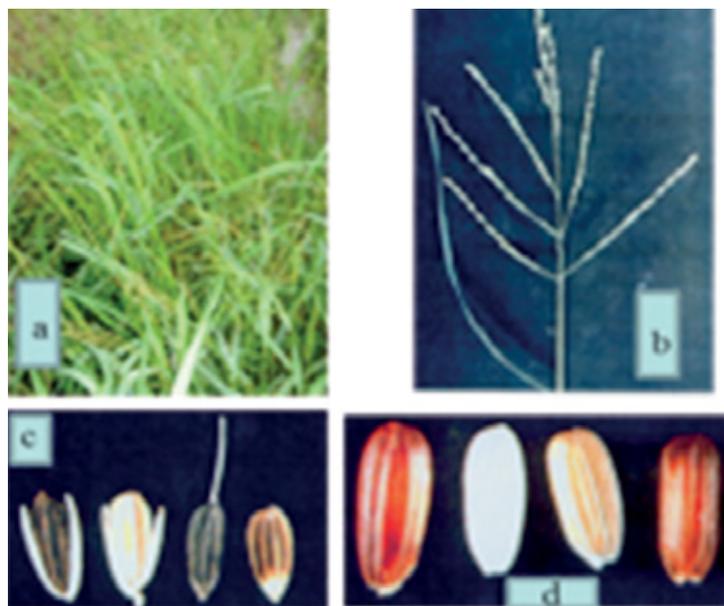


Figure 4: Espèce africaine de riz cultivée, *Oryza glaberrima* (Bezanson, 1993).

a: champ d'*O. glaberrima*; b: panicule de l'espèce; c: grains d'*O. glaberrima* non décortiqués; d: grains décortiqués d'*O. glaberrima*

Matériel viral

Le matériel viral est constitué de deux isolats (B27 et BF1) du virus de la panachure jaune du riz (*Rice Yellow Mottle Virus*, RYMV) appartenant respectivement aux souches S1 et S2 prédominantes en Afrique de l'Ouest (Figure 5).

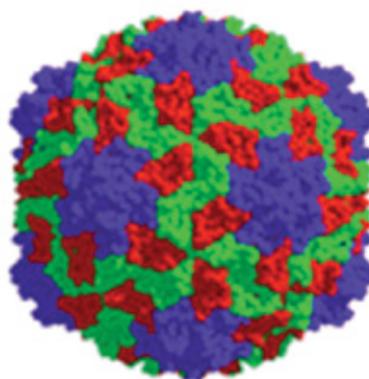


Figure 5 : Structure de la particule du RYMV (Modèle de la particule virale) (Qu et al., 2000)

Méthodes utilisées

- **Préparation de l'inoculum** : un gramme de feuilles virosées par les isolats a été broyé dans du tampon phosphate stérile pH 7 100mM.
- **Inoculation des accessions** : Dix jours après semis, les accessions ont été inoculées avec les isolats en frottant les feuilles avec les doigts préalablement trempés dans la solution d'inoculum. Du carborundum a été ajouté au broyat obtenu pour servir d'abrasif.
- **Caractérisation de la résistance des accessions** : La résistance a été évaluée par l'observation des symptômes et par dosage de la charge virale par un test ELISA. Ainsi des notes de 1, 3, 5, 7 et 9 ont été attribuées en fonction de l'état d'avancement de ces symptômes (Figure 6). A partir des notations des symptômes, l'aire sous la courbe de progression des symptômes (AUSPC) a été calculée pour chaque plante :

$$AUSPC = \frac{\sum (S_i + S(i+1)) \times (T(i+1) - T_i)}{2}$$

où S_i correspond aux symptômes à la date T_i . L'AUSPC permet d'apprécier le degré de résistance d'une plante : plus l'AUSPC est faible, plus la plante est résistante.

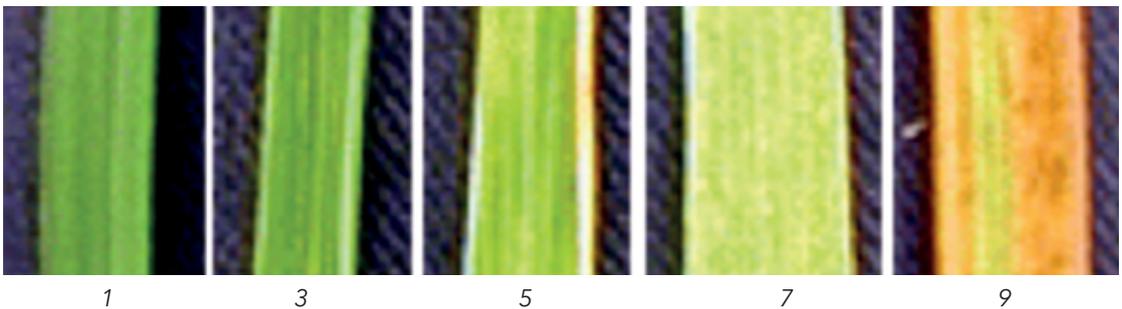


Figure 6: Echelle de notation des symptômes

note 1 : absence totale de symptômes sur les plantes infectées

note 3 : apparition des symptômes de la panachure

note 5 : panachure nette sur les feuilles vertes

note 7 : jaunissement généralisé des feuilles

note 9 : coloration orangée et nécroses sévères, entraînant la mort de la plante

3 Résultats

Le criblage a été réalisé dans un premier temps avec l'isolat B27 sur 255 accessions. Les résultats de l'évaluation de la résistance ont montré l'apparition des premiers symptômes visibles sur 37 accessions à 7 jours après inoculation (JAI). Ces symptômes, très visibles, vont de la présence de tâches éparses sur les feuilles vertes au jaunissement et à la nécrose des feuilles. Ces accessions ont été considérées comme hautement sensibles au virus au même titre que le témoin sensible IR64. Elles ont présenté les valeurs AUSPC les plus élevées (367) (Tableau 1). Une douzaine d'accessions ont exprimé les symptômes sur les feuilles infectées à partir de 14 JAI, comme le témoin partiellement résistant Azucena, alors que 42 accessions

n'ont exprimé les symptômes que plus tard et considérées comme résistant au virus. Enfin, les 164 autres accessions sont restées asymptomatiques et considérées comme hautement résistants. Les 164 accessions et 82 accessions additionnelles ont été criblées avec l'isolat BF1 considéré comme très agressif. Les résultats du criblage ont permis d'identifier un total de 29 accessions *O. glaberrima* hautement résistantes (Figure 7). La résistance de ces accessions a été confirmée par le test ELISA car aucune charge virale n'a été détectée dans les feuilles infectées.

Tableau 1 : Evaluation de la résistance chez l'espèce africaine de riz *O. glaberrima* avec les isolats B27 et BF1.

Niveau de résistance	AUSPC	Densité Optique (ELISA)	Nombre d'accessions	
			B27	BF1
Hautement sensible (HS)	367	1,25	37	0
Sensible (S)	297	1,00	12	217
Partiellement résistant (PR)	227	0,80	42	0
Résistant (R)	88	0,4	0	0
Hautement résistant (HR)	0	0,05	164	29

AUSPC: l'aire sous la courbe de progression des symptômes



Figure 7 : Variété *O. glaberrima* hautement résistante au RYMV

Conclusion

L'espèce *O. glaberrima* constitue une source majeure de résistance au RYMV. En effet, l'évaluation de la résistance élevée au RYMV chez cette espèce a permis d'identifier un total de 29 accessions hautement résistantes soit une fréquence de 8 %. Ceci contraste fortement avec les deux accessions résistantes identifiées chez l'espèce *O. sativa* malgré d'intenses criblages pour la résistance. L'existence de ces sources de résistance constitue un atout pour améliorer la résistance des variétés *O. sativa* sensibles à haut rendement. Ceci permettra d'accroître la production du riz et de réduire les pertes économiques causées par ce virus.

Références bibliographiques

Albar L, Ndjiondjop M-N, Eshak Z, Berger A, Pinel A, Jones M, Fargette D, Ghesquière A (2003) Fine genetic mapping of a gene required for *Rice yellow mottle virus* cell-to-cell movement. *Theoretical and Applied Genetics* 107: 371-378

Bezançon G (1993) Le riz cultivé d'origine africaine *Oryza glaberrima* Steud. et les formes sauvages et adventices apparentées: diversité, relations génétiques et domestication. Thèse de Doctorat Université de Paris-sud: 232 pages

Bakker W (1974) Characterisation and ecological aspects of *rice yellow mottle virus* in Kenya. Ph-D Thesis of Thèse de doctorat, Université de Wageningen, pp 151

Kouassi N, N'guessan P, Albar L, Fauquet C, Brugidou C (2005) Distribution and characterization of *Rice yellow mottle virus*: A threat to African farmers. *Plant Disease* 89: 124-133

Qu C, Liljas L, Opalka N, Brugidou C, Yeager M, Beachy RN, Fauquet CM, Johnson JE, Lin T (2000) 3D domain swapping modulates the stability of members of an icosahedral virus group. *Structure* 8: 1095-1103



A propos du CORAF/WECARD :

Le Conseil Ouest et Centre Africain pour la recherche et le Développement agricoles (CORAF/WECARD) est membre du Forum pour la Recherche agricole en Afrique (FARA) et comprend les Systèmes nationaux de recherche agricole de 23 pays en Afrique de l'Ouest et du Centre. La mission du CORAF/WECARD est de parvenir à " des améliorations durables de la productivité, de la compétitivité et des marchés agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre par la sa-

tisfaction des demandes principales adressées au système de recherche de la sous-région par les groupes cibles » avec un lien étroit et en harmonie avec l'objectif général du Programme Détaillé pour le Développement de l'Agriculture en Afrique (PPDDA) du Nouveau Partenariat pour le Développement en Afrique (NEPAD).



A propos du CNRA

Créé en 1998, le Centre national de recherche agronomique (CNRA) est une société anonyme à participation financière

publique minoritaire. Son capital social, de 500 millions de francs CFA, est détenu pour 40 % par l'Etat de Côte d'Ivoire et pour 60 % par les opérateurs agricoles et agro-industriels privés.

Il a pour mission de mener des recherches et d'en diffuser les résultats, de conserver et de valoriser son patrimoine scientifique et technique, ses biens et son expertise.

Le CNRA intervient principalement dans les domaines agricoles et agro-industriels : systèmes de production, productions végétales, animales et forestières, innovations technologiques, méthodes de conservation et de transformation.

AUTEURS

THIEMELE Deless E. F. (1)

KOUASSI Nazaire (3)

ISSALI Auguste E. (2)

ALBAR Laurence (5)

AKE Séverin (4)

GHESQUIERE Alain (5)

1 CNRA Station BIMBRESSO 01 BP 1536 Abidjan 01

2 CNRA Station Marc DELORME 07 BP 13 Abidjan 07

3 CNRA Laboratoire Central de Biotechnologie 01 BP 1740 Abidjan 01

4 Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Bioscience 22 BP 582 Abidjan 22

5 IRD, UMR DIADE, F-34394 Montpellier 5, France

