

# IMPORTANCE DE LA DATE DE FLORAISON DU RIZ (*Oryza sp.*) DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA PYRICULARIOSE DU COU

A. BOUET<sup>1</sup> et M. VALES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)  
Station de Recherche de Man, B.P. 440 Man, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>CIAT - A.A. 6713 Cali, Colombie

## RESUME

L'ampleur de la pyriculariose du cou causée par *Magnaporthe grisea* sur les variétés de riz IRAT 13 (résistante), Lung sheng 1 (sensible) et Delta (très sensible), a été évaluée à quatre dates de semis, sur 4 ans. Au cours des années 1987, 1988 et 1996, les plantes qui ont fleuri les premières ont été les plus attaquées par la pyriculariose du cou. Par contre, en 1989, c'est le matériel végétal qui a fleuri tardivement qui a été le plus attaqué. L'ensemble des résultats montre que le nombre de cous de riz affectés par la pyriculariose varie avec les dates de floraison des cultivars. Il est par conséquent nécessaire de tenir compte des cycles culturaux et des génotypes de riz afin de mieux les évaluer vis-à-vis de la pyriculariose du cou. Il faudra adopter un dispositif expérimental qui permette d'une part, de minimiser, voire d'annuler les biais liés à la différence des cycles entre les génotypes et, d'autre part, de comparer les cultivars quelle que soit la pression de la maladie.

**Mots clés :** Date de floraison, *Magnaporthe grisea*, pyriculariose du cou, riz, Côte d'Ivoire.

## ABSTRACT

### IMPORTANCE OF RICE (*Oryza sp.*) FLOWERING DATE ON NECK BLAST DEVELOPMENT

The level of neck blast caused by the fungus (*Magnaporthe grisea*) was measured on three rice varieties IRAT 13, (resistant), Lung sheng 1, (susceptible) and Delta, (highly susceptible) to foliar blast, at four planting dates during four years of rice cultivation. In 1987, 1988 and 1996, the plants which flowered earlier, were highly attacked, whereas in 1989, it was those flowering later which exhibited very high neck blasting. The results show that the number of rice necks with blast was dependent upon the flowering dates of the different cultivars. Therefore, it is necessary to consider the cultural cycles of rice varieties for a better evaluation of neck blasting. This requires an experimental design that will minimize errors related to crop cycles in between genotypes, as well as to compare cultivars despite the epidemic pressure of the disease.

**Keywords :** Flowering date, *Magnaporthe grisea*, neck, blast, rice, Côte d'Ivoire.

## INTRODUCTION

La pyriculariose est une maladie provoquée par un champignon Ascomycète dont les formes asexuée et sexuée sont respectivement : *Pyricularia grisea* et

*Magnaporthe grisea* (Rossman et al., 1990). Elle connaît essentiellement deux manifestations au cours de la vie du riz (*Oryza sativa* L.). Ce sont par ordre chronologique d'apparition, la pyriculariose foliaire qui est observée dès la phase

végétative et la pyriculariose du cou qui est observée dès l'épiaison sur le cou (dernier entre-noeud avant la panicule).

La pyriculariose foliaire est plus préjudiciable quand la plante est attaquée au stade jeune de son développement (Roumen, 1993 ; Vales, 1983). Elle peut entraîner la «brûlure» du champ entier, occasionnant ainsi des pertes considérables de production. La pyriculariose du cou, quant à elle, provoque des pertes directes se manifestant par une stérilité partielle ou complète de la panicule (Vales, 1983). En Côte d'Ivoire, ces deux phases de la pyriculariose provoquent des pertes importantes de récolte : 60 à 80 % d'échaudage dû à la pyriculariose foliaire (Delassus, 1973) ; 0,5 à 59 % de perte de production due à la pyriculariose du cou (Awoderu, 1990).

La lutte génétique contre la maladie est de plus en plus préférée aux autres formes qui coûtent plus chère (luttés chimiques) ou, qui sont inefficaces (luttés agronomiques). Ainsi, des variétés résistantes de riz ont été sélectionnées mais, les niveaux de résistance attribués à celles-ci sont généralement liés à leur réaction à la pyriculariose foliaire. Cela parce qu'il a été montré pour les premiers gènes exploités (résistances complètes) que la résistance à la pyriculariose foliaire est positivement corrélée à la résistance du cou (Ou et Nuque, 1963). Mais, récemment, cette assertion a été démentie par des travaux tels que ceux de Bonman (1989). Ce dernier a rapporté en effet que la réaction d'une variété de riz à la pyriculariose foliaire peut être différente de celle qu'elle manifeste vis-à-vis de la pyriculariose du cou. Il devient dès lors nécessaire de sélectionner les cultivars résistants à la pyriculariose, sur la base de leur réaction aux deux phases de la maladie.

L'évaluation des cultivars pour la résistance à la pyriculariose foliaire est relativement aisée et peut être réalisée sur un ensemble de variétés, à un stade phénologique (3, 4, 5, ..., n feuilles) facile

à obtenir. A l'opposée, la sélection pour la résistance à la pyriculariose du cou est plus délicate car l'obtention d'un stade phénologique homogène au niveau paniculaire est moins aisée à cause de la diversité des cycles semis-épiaison. Face à cette contrainte, et compte tenu du fait que la pyriculariose du cou est plus préjudiciable au stade jeune de la panicule (Roumen, 1992), il apparaît opportun d'étudier la possibilité de faire une bonne sélection pour la résistance à la pyriculariose du cou sans considérer les dates de floraison des cultivars testés. C'est à cette préoccupation que la présente étude tente de répondre.

## MATERIEL ET METHODES

Les variétés de riz IRAT 13, (*Japonica* pluvial amélioré), Lung sheng 1 (Asie) et Delta (Europe), deux variétés *Japonica* introduits, ont été utilisées. Ces cultivars sont respectivement résistante, sensible et très sensible à la pyriculariose foliaire (Vales, 1992 ; Bouet, 1996). Les travaux ont été réalisés au cours des années 1987, 1988, 1989 et 1996 à la station expérimentale du Département des Cultures Vivrières de l'ex-IDESSA, à Bouaké.

Le dispositif expérimental est un bloc complet caractérisé par des bandes infestantes (Vales, 1991), assimilable au DITER («Decreasing Inoculum Trial Evaluation Rice», pour l'étude de la résistance partielle : Notteghem, 1977). Le facteur étudié est la date de semis avec quatre traitements (D1, D2, D3, D4). Les semis ont été réalisés tous les 7 jours entre le 15 Juin et le 15 juillet afin d'obtenir quatre dates de floraison. Deux lignes de 2,4 m par combinaison variété-date de semis, perpendiculaires à une bande infestante ont été aménagés. Pendant le semis, trois grains de riz en moyenne ont été déposés par poquet. Les poquets ont été distants les uns des autres de 20 cm sur la ligne et de 25 cm entre les lignes. Chaque répéti-

tion de trois variétés et quatre dates de semis est séparée de la suivante par 250 cm (figure 1). La bande infestante constituée par un mélange (1/3-2/3) des variétés Delta et Lung sheng 1 respectivement a été inoculée trois semaines après la levée avec une suspension à 125 000 spores/ml de la souche CD69 de *M. grisea*, utilisée en sélection récurrente (Vales, 1992). L'inoculation de la bande infestante a permis de déclencher et d'homogénéiser l'épidémie au champ.

L'observation de la maladie a eu lieu une seule fois, par combinaison variété-date de semis, en début de maturité de la variété qui a fleuri en premier. Elle a consisté à dénombrer les cous attaqués par la pyriculariose sur un échantillon de 30 talles principales prises au hasard.

Les analyses de variance ont été effectuées à l'aide du logiciel STATITCF selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %. La variable analysée a été le pourcentage de cous de riz attaqués par la pyriculariose.

## RESULTATS

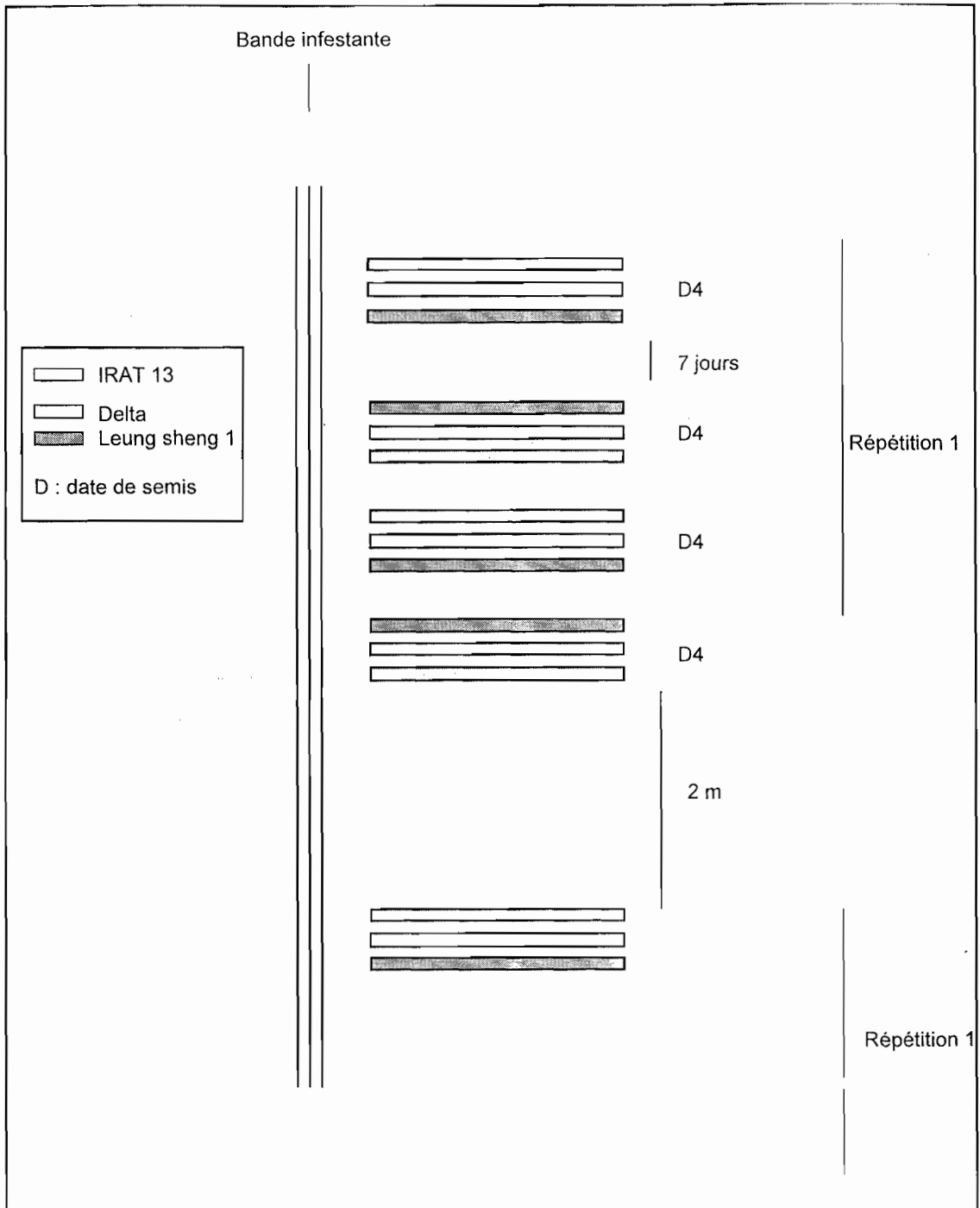
La forte pression de la pyriculariose du riz qui a sévi en 1987 et en 1989 n'a pas permis aux variétés sensibles Delta et Lung sheng 1 d'accomplir leur cycle. Celles-ci ayant été détruites par la pyriculariose avant l'apparition des panicules. Pour cette raison, la variété IRAT 13 (résistante à la pyriculariose foliaire) qui a accompli son cycle, a été choisie pour rendre compte de l'évolution du nombre de cous malades. En 1988 et 1996, où la pression parasitaire était relativement faible, c'est la variété sensible Lung sheng 1 qui a permis de suivre la fluctuation de l'incidence de la pyriculariose du cou. Les variétés Delta et IRAT 13 ont été pour la première, détruite au stade végétative et pour la deuxième, très peu attaquée par la maladie.

Les analyses de variance ont mon-

tré pour toutes les années d'étude, un effet significatif de la date de semis sur le pourcentage de cous de riz attaqués par la pyriculariose (tableau 1). Ainsi, pour la variété Lung sheng 1, ce sont les plantes des premiers semis qui ont été les plus affectées par la maladie en 1988 et 1996. Quant à la variété IRAT 13, il a été noté à la fois le phénomène observé sur Lung sheng 1 et son contraire. En effet, en 1987, les plantes des premiers semis ont présenté les pourcentages de cous attaqués les plus élevés, contrairement à 1989 où les plantes des derniers semis ont été les plus atteintes (tableau 1).

## DISCUSSION

Cette étude a permis de montrer que la variation de la date de floraison du riz entraîne une variation de l'incidence de la pyriculariose du cou. Notre démarche est d'autant plus fondée que Bonman (1989) a relevé la différence entre les cycles des cultivars irrigués comme une des causes des comportements variés de ces cultivars vis-à-vis de la pyriculariose du cou. Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude indiquent bien qu'on ne doit pas ignorer les cycles des cultivars dans la sélection pour la résistance à la pyriculariose du cou. En effet, pendant les années 1987, 1988, 1996, les plantes de riz ayant fleuri le plus tôt ont été les plus attaquées par la pyriculariose du cou. Mais en 1989, c'est le matériel végétal qui a fleuri plus tardivement qui a été le plus atteint par la maladie. Ces observations pourraient s'expliquer par un pic d'épidémie au moment de la floraison et/ou par un effet cumulatif de la maladie. Ainsi, dans le cas des années 1987, 1988 et 1996, la floraison précoce du matériel végétal ayant coïncidé avec le pic de l'épidémie, les nombres de cous affectés par la maladie ont été les plus élevés. Aussi, le matériel végétal qui a fleuri en premier a-t-il été plus longtemps exposé à la maladie que le tardif ; cela, du fait que l'observation a été



**Figure 1 :** Dispositif de l'essai.

*Trial layout.*

**Tableau 1:** Incidence de la pyriculariose exprimée en pourcentages de cous attaqués sur les variétés de riz IRAT 13 et Lung sheng 1, semées à quatre dates au cours des années 1987, 1988, 1989 et 1996 à la station des cultures vivrières de l'ex-IDESSA de Bouaké.

*Blast incidence, expressed as percentage of necks attacked of the IRAT 13 Lung sheng 1 rice varieties planted during the years 1987, 1988, 1986 at the ex-IDESSA station of Bouaké.*

Date de semis	Pourcentage de cous attaqués			
	IRAT 13		Lung sheng 1	
	1987	1989	1988	1996
D1	55,00 a	8,75 b	98,00 a	22,00 b
D2	42,75 b	13,75 b	63,25 b	32,00 a
D3	19,25 c	12,00 b	20,00 c	23,25 b
D4	8,75 d	21,25 a	3,25 d	8,25 c
Moyenne	31,44	13,94	46,13	21,38
Probabilité	0,00	0,00	0,00	0,00
CV (%)	8,10	19,10	8,70	12,10

Dispositif en bloc à 4 répétitions

Les moyennes suivies d'une même lettre dans la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Newman-Keuls.  
CV = coefficient de variation.

effectuée à une seule date. En 1989, le matériel tardif qui a fleuri au moment de la forte pression parasitaire, a été le plus atteint ; ceci montre que l'effet cumulatif n'a pas masqué celui de la fluctuation de la pression parasitaire. Par conséquent, pour que le pourcentage de cous de plants de riz malades soit plus élevé, il faut que la période de développement paniculaire, allant de l'épiaison au stade pâteux des grains, coïncide avec le pic de l'épidémie.

Au vue de ces résultats, il apparaît que pour évaluer des génotypes de riz vis-à-vis de la pyriculariose du cou, il faut adopter un dispositif expérimental qui minimise, voire annule les biais liés à la différence des cycles inter-génotypiques. L'importance du cycle du cultivar vient du fait que la pyriculariose du cou n'est observée qu'après l'exertion paniculaire (sortie de la panicule). Par conséquent, si la date de floraison n'est pas prise en compte, certains génotypes pourraient être considérés comme résistants, alors

qu'ils ont bénéficié du phénomène d'esquive, (floraison antérieure ou postérieure au pic de l'épidémie ; Parlevliet et Zadoks, 1977), et d'autres sensibles, par le fait qu'ils ont fleuri au moment de la forte pression de la maladie.

## CONCLUSION

Cette étude a permis de montrer que le niveau d'attaque de la pyriculariose du cou varie avec la date de floraison du riz. Par conséquent, il est nécessaire de tenir compte des dates de floraison des génotypes de riz dans l'évaluation de ceux-ci vis-à-vis de la pyriculariose du cou. Sinon, cela reviendrait à faire principalement de la sélection sur le cycle, et, pour 3 années (1987, 1988, 1996) d'étude sur 4, à éliminer le matériel le plus précoce. Alors même que c'est ce type de matériel qui fait également le plus défaut en riziculture pluviale.

## REFERENCES

- BOUET (A.). 1996. Résistance des variétés de riz hybride à *Magnaporthe grisea* et analyse de populations parasites : Etude de la résistance à la pyriculariose du cou et étude de ses effets sur les composantes de rendement du riz. Rapport final Projet CEE TS3 - CT 92 - 0111. 62p.
- BONMAN (M.J.), ESTRADA, (B.A) and BANDONG, (J.M.) 1989. Leaf and neck blast resistance in tropical lowland rice cultivars. Plant disease vol. 73, 5: 388-390.
- DELASSUS (M.) 1973. Revue bibliographique de travaux réalisées sur les maladies du riz, hormis la pyriculariose, dans quelques pays francophones de l'Ouest africain. Séminaire ADRAO sur la protection des plantes en riziculture. Morovia, Libéria, mai, 73 p. 270-280.
- NOTTEGHEM (J.L) and ANDRIATOMPO, (G.M.). 1977. Mesure au champ de la résistance horizontale du riz à *Pyricularia oryzae*. Agronomie tropicale 32 (4): 400-412.
- OU (S.H.) and NUQUE, (F.L.). 1963. Relationship between leaf and neck blast resistance to rice blast disease. Int. Rice Commun newsl. 12 : 30-34.
- PARLEVLIEET (J.E.) and ZADOKS, (J.C.) 1977. The integrated concept of disease resistance, a new view including horizontal and vertical resistance in plant. Euphytica 26 : 5-21.
- ROSSMAN (A.Y.), HOWARD, (R..J.) and VALENT, (B.). 1990. *Pyricularia grisea*, the correct name for the rice blast fungus. Mycologia, 82 : 509-512.
- ROUMEN (E.C.). 1992. Partial resistance to neck blast influenced by stage of panicle development and rice genotype. Euphytica, 64 : 173-182.
- ROUMEN (E.C.). 1993. Partial resistance in rice to blast and how to select for it. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, Pays Bas, 108 pp.
- VALES (M.). 1983. Des connaissances sur les relations hôtes parasite aux stratégies de lutte contre la pyriculariose du riz. Thèse de 3è Cycle. Université de Paris-sud, centre d'Orsay, 310 p.
- VALES (M.). 1991. Nouvelles méthodes pour la sélection de variétés de riz pluvial à résistance durable contre la pyriculariose. ANPP-troisième conférence Internationale sur les maladies des plantes, Bordeaux, 3-5 décembre 1991 : 785-792.
- VALES (M.). 1992. Etude des interactions *Oryza sativa-Magnaporthe grisea* et stratégies de sélection de variétés pourvues d'une résistance durable. Rapport final projet CEE STD II TS2A - 0156 F (CD).