

LES MALADIES DE RACINES DU RIZ EN AFRIQUE OCCIDENTALE

par

P. DAVET et A. RAVISE

En Afrique occidentale, le Riz occupe d'importantes surfaces réparties dans toutes les zones écologiques, grâce à sa plasticité. L'étude des accidents parasitaires y a été entreprise soit sous forme de missions dans des régions particulières soit, plus récemment, sous forme d'un inventaire systématique dans plusieurs secteurs. Les maladies de racines, connues jusqu'à maintenant, semblent correspondre aux types d'exploitation. Ceux-ci peuvent être rassemblés en trois grands groupes :

- la culture pluviale, surtout localisée dans les régions de forêt hygrophile ou mésophile où la pluviométrie doit nécessairement atteindre ou dépasser 1.000 mm répartis sur tout le cycle de végétation, avec une humidité atmosphérique suffisante lors de la floraison ;
- la culture dans les plaines alluviales irriguées par les crues assez irrégulières de rivières à cours plus ou moins torrentiel, où une partie de la végétation se déroule sur sol sec ;
- la culture irriguée en bas-fonds, dans les deltas des grands fleuves ou à l'embouchure de rivières côtières, le plus souvent aménagés, où la maîtrise de l'eau peut s'obtenir assez facilement.

Par endroit, des variétés appartenant au groupe *Oriza glaberrima* sont utilisées en exploitation familiale, le plus souvent les cultivateurs emploient des variétés du groupe *Oriza sativa* ou des hybrides résultant des croisements entre les riz d'origine locale et ceux importés d'Extrême Orient. Toutes ces variétés sont très rustiques. Peu strictes pour la qualité des sols qui les portent, elles s'accommodent de tous les terrains quoique préférant ceux possédant une forte proportion d'éléments fins. Placées dans de bonnes conditions de végétation, elles paraissent peu sensibles aux maladies de racines. Les accidents deviennent très spectaculaires, surtout en culture pluviale ou partiellement irriguée dès que l'équilibre biologique est rompu. L'intervention de parasites appartenant à la microflore ou à la microfaune locale est souvent postérieure au déséquilibre physiologique qu'elles accentuent. Fréquemment, l'examen de parcelles anormales ne permet pas de déterminer le rôle exact de chacun de ces facteurs dans l'évolution de l'état pathologique.

Nous verrons succinctement l'influence du déficit

hydrique et celle d'un champignon pathogène en culture pluviale ; pour les rizières irriguées l'incidence du régime de l'eau en relation avec les dégâts provoqués par trois champignons parasites, les plus courants en Afrique occidentale.

A — LES ACCIDENTS EN CULTURE PLUVIALE

Il convient de distinguer :

- les attaques primaires par des champignons à sclérotés,
- les troubles physiologiques dépendant d'altérations du système racinaire en relation avec des facteurs ambiants.

1) Les attaques par *Corticium rolfsii* et par *Corticium solani*.

Elles sont nuisibles surtout dans les premiers stades de végétation. D'après nos essais en laboratoire, la plupart des souches de *Sclerotium rolfsii* provoquent le taux de mortalité le plus élevé au cours des neuf premiers jours suivant la germination. Dans les sols fortement parasités s'observent fréquemment des plages d'étendue variable correspondant à des foyers de fonte de semis autour desquels des plants nécrosés lèvent lentement avec un faciès très caractéristique : les limbes sont enroulés sur eux-mêmes, de couleur vert-jaune. Certains de ces plants se dessèchent et des filaments blancs soyeux, parfois des sclérotés marron-clair sont visibles à la base des gaines. Les plants infectés qui survivent possèdent une faible aptitude au tallage et donnent une proportion élevée de fleurs stériles. Lors de dénombrements effectués à Bouaké, nous avons relevé sur des emplacements d'attaque repérés dès la levée, jusqu'à 38 pour 100 de panicules vides sur des plants ayant de un à trois talles.

L'incidence des maladies provoquées par les champignons à sclérotés dépend beaucoup des successions culturales. Dès maintenant, il semble que l'association de cultures industrielles telles que le riz et l'arachide puisse aboutir à plus ou moins longue échéance à des pertes sévères. Celles-ci ne pourront être évaluées qu'après plusieurs années d'exploitation de parcelles témoins dans plusieurs stations de recherche agronomique. La gravité des dégâts dépend aussi de la structure des sols : les terrains argileux peu

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 10323, ex 1

Cote : B

aérés sont plus favorables à la maladie que les parcelles sablonneuses mieux drainées. C'est probablement pourquoi, pour l'instant, les cultures industrielles de Séfa présentent un état sanitaire satisfaisant. Mais le danger n'en demeure pas moins réel pour toute production intensive de riz en culture pluviale. Les méthodes de lutte sont simples. Il convient d'utiliser des semences désinfectées, de préférence avec des fongicides organo-mercuriques liquides. Ceux-ci assurent une protection efficace lors de la germination. En outre certaines variétés paraissent moins vulnérables, ces caractères de résistance naturelle pourront être testés. Enfin, les expériences en cours concernant les rotations doivent fournir des indications sur les successions culturales les moins favorables aux champignons à sclérotés.

2) Les altérations du système racinaire.

Bien plus préjudiciables sont les pertes dues aux accidents physiologiques des racines dans des sols dont la structure et la composition chimique permettent d'obtenir des récoltes rentables dans des conditions normales, compte non tenu des tentatives d'exploitation des collines ou des terrains latéritiques épuisés sur lesquels la taille des plants ne dépasse pas trente à quarante centimètres.

La cause de ces troubles, dans tous nos sondages, a semblé être un manque d'eau en cours de végétation. L'irrégularité des précipitations a des conséquences variables suivant la capacité de rétention de l'eau par les sols. Pour un même déficit, sur plateaux latéritiques elle provoque fréquemment un échaudage total, une coulure plus restreinte dans les cultures en bas de pente.

Dans tous les cas, le développement du système racinaire est arrêté. Les racines principales deviennent brunâtres, leurs extrémités présentent un faciès typique, sinueux, pratiquement dépourvus de radicules. Sur ces organes se développe une mycoflore assez constante qui accentue le dépérissement.

Souvent l'état sanitaire des riz cultivés à flanc de colline, dans de jeunes plantations de caféiers ou associés à du Manioc, cultures qui exercent une forte concurrence hydrique, est déplorable. Alors que les grains sont encore immatures, au « stade pâteux », le feuillage n'est plus fonctionnel. Seules les deux dernières feuilles portent quelques plages vertes représentant 2/10^e à 1/2 de leur surface, celles-ci étant d'autant plus réduites que le sol est plus pauvre. L'établissement d'une période sèche à la fin de la mousson provoque une importante coulure, à laquelle doit aussi contribuer l'ombrage dans les cultures associées. Dans ces cas la proportion de fleurs stériles varie de 20 à 65 pour 100, celle de grains parasités de 18 à 34 pour 100. D'après les résultats obtenus soit en stations expérimentales soit dans des secteurs pilotes, il paraît possible de remédier à ces accidents par deux voies convergentes. Il conviendrait d'abord que les cultivateurs assouplissent leur calendrier agricole et procèdent au semis du riz dès les premières pluies plutôt que d'attendre comme ils le font dans de nombreuses régions l'achèvement d'autres travaux agricoles. Il ressort des expériences

de semis échelonnés qu'un décalage de deux semaines par rapport à l'établissement de la saison des pluies peut réduire la production à un niveau très faible. D'autre part, les essais comparatifs ont mis en évidence la bonne productivité, et la rusticité, d'une quantité importante de variétés provenant soit d'Asie, soit de l'INEAC, soit des sélections locales. Les durées des cycles végétatifs sont suffisamment différenciés pour s'adapter au climat moyen de chaque zone écologique.

L'utilisation en culture familiale de ces variétés, en remplacement de riz à cycle végétatif généralement trop long, permettrait d'éviter des accidents dont la cause initiale est physiologique et de revaloriser considérablement la production presque sans modifier les méthodes traditionnelles.

B. — LES ACCIDENTS EN CULTURE IRRIGUÉE

Au stade actuel de nos connaissances, la mycoflore des rizières irriguées semble, au moins pour les espèces qui la composent, assez semblables à celle des autres régions rizicoles. Elle comprend essentiellement des champignons à sclérotés, *Corticium rolfsii* et *Sclerotium oryzae* qui provoquent la pourriture des racines et de la base des tiges, et un agent de verse parasitaire, *Linocarpus oryzinum* auquel sont toujours associées diverses espèces appartenant au genre *Pyrenochaeta*.

La propagation et le développement de ces agents pathogènes, tout comme l'action de la plupart des insectes parasites, sont ralentis ou complètement arrêtés dans l'eau.

C'est pourquoi, la plupart des accidents graves sont observés dans les rizières où l'irrigation est déficiente. Aussi examinerons-nous successivement les conséquences des anomalies de l'irrigation, leur répercussion sur la productivité puis les méthodes de lutte les plus facilement vulgarisables.

1) Les accidents en pépinières

Partie pour éviter des submersions incontrôlables, partie par tradition, la majorité des pépinières sont établies sur des à-dos de terre plus ou moins sèche, fréquemment à poste fixe. Il en résulte souvent une levée médiocre compromise par des attaques de *Corticium rolfsii*. Comme en culture pluviale, les plants atteints prennent une teinte jaune, leur taille est réduite et l'on observe un léger rougissement de l'extrémité des limbes qui tendent à s'enrouler sur eux-mêmes. Les racines sont atrophiées, les collets présentent des nécroses brunes portant parfois un manchon de mycélium blanc soyeux, plus rarement des sclérotés ovoïdes, brun-clair à marron, lisses, ayant de 0,6 mm à 1,3 mm de diamètre. Les plantules parasitées constituent un mauvais matériel végétal qui, s'il est repiqué, produit peu de grains.

Ces accidents peuvent être facilement évités en désinfectant les semences et en irriguant les pépinières peu après le semis. Il suffit d'une mince lame d'eau pour empêcher le parasite de se développer. Cette technique classique de production de plants permet

également de réduire dans une très large mesure les attaques de *Pyricularia oryzae* sur le feuillage.

2) Excès d'eau à la levée dans les rizières à semis direct.

Le semis direct assez largement usité en bordure des fleuves et dans les unités de production industrielle, implique le contrôle du régime de l'eau et un planage satisfaisant des parcelles. Très souvent, un excès d'eau entrave la levée. Dans deux cas, à Richard Toll (Sénégal) et dans la région de Kankan (Guinée) il a été possible d'établir que la non-levée ne dépendait ni des semences utilisées, ni des caractéristiques biologiques, physiques ou chimiques des sols, ni de la composition de l'eau mais simplement de la conduite de l'irrigation pendant les premières semaines de culture. Les défauts de germination sont toujours observés sur les parties à sec, croûtées, ou dans les zones les plus basses où l'épaisseur de la lame d'eau empêche l'aération du sol. Lors de la montaison, les plants recouverts d'une hauteur d'eau trop importante n'atteignent pas la surface. Ainsi, dans une parcelle semée depuis seize jours, il y avait par mètre carré, sous 25 centimètres d'eau : 36 plants émergés et 88 sous l'eau. Dans ce cas, les plantules sont ancrées dans la boue par quelques radicules grêles, la plupart des racines flottant dans l'eau. Il en résulte une mauvaise alimentation des plants et une rapide dégradation du système racinaire par l'asphyxie et l'envahissement par des bactéries anaérobies. Sur le plan pratique, cette situation aboutit d'une part à une inaptitude au tallage et une forte propension à la verse, d'autre part à une mauvaise alimentation des limbes qui, très minces, partiellement asphyxiés par la vie en anaérobiose sont envahis par des parasites, essentiellement des Dématées.

3) Répercussion d'un déficit d'irrigation sur la parasitisme.

Dans les plaines alluviales où l'irrigation est réalisée seulement en période de crue, également dans

les bas-fonds où le retrait de l'eau est plus rapide dans les parcelles périphériques qu'au niveau du lit de la rivière, les cultivateurs repiquent très souvent les mêmes variétés. La submersion de ces aires n'intervient que pendant une partie du cycle végétatif, ensuite seules les pluies peuvent fournir un appoint d'eau nécessaire à la végétation. Le plus souvent, les variétés utilisées sont à cycle long à cause de leur bon rendement.

Après le retrait de l'eau, se manifeste assez vite l'arrêt du développement du système racinaire puis l'invasion des tissus de la base des tiges par l'agent de la verse parasitaire, *Linocarpus oryzinum*. Dans l'ensemble, l'importance du parasitisme est liée à trois facteurs :

- l'époque du semis, ou du repiquage, par rapport à l'apparition des crues,
- la durée de l'irrigation,
- le choix des variétés. Il semble que les riz à cycle court, tels que le Fossa ou le Gambiaka pour ne citer que les plus connus, soient mieux adaptés à ces conditions particulières.

Voici, à titre d'exemple, le résultat d'un sondage effectué dans une rizière non aménagée. Elle est établie de part et d'autre du lit d'un ruisseau, en zone de savanne, cultivée chaque année avec la variété Nangourouba et chaque année se reproduit l'hétérogénéité de végétation.

Les plants ont été prélevés, comme dans tous nos sondages, sur des surfaces d'un mètre carré. Deux échantillons, n° 1 et 2, correspondent à la zone bien irriguée : la taille moyenne des plants étant de l'ordre de 1 mètre 50, l'état sanitaire du feuillage très satisfaisant, la base des chaumes attaquée par *Linocarpus oryzinum* provoquant une verse importante. Deux autres échantillons, n° 3 et 4, proviennent de la partie surélevée de la rizière, de beaucoup la plus étendue, à sec pendant une grande partie du cycle : les plants y mesurent environ 80 centimètres, ils sont entièrement desséchés par suite de l'altération du système racinaire et de l'envahissement du feuillage par des champignons parasites.

| | Nbre de plants au m ² | Nbre de panicules | Poids de grains | % de fleurs stériles | % de grains infectés | % de grains sains | Poids de 1000 grains sains |
|------|----------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|
| n° 1 | 57 | 297 | 905 g | 24 % | 15 % | 61 % | 24,5 g |
| n° 2 | 33 | 184 | 709 g | 29 % | 15 % | 56 % | 25,5 g |
| n° 3 | 102 | 212 | 278 g | 11 % | 20 % | 69 % | 26,6 g |
| n° 4 | 111 | 162 | 129 g | 28 % | 14 % | 58 % | 23,5 g |

Le déficit d'irrigation se traduit à la fois par une recrudescence du parasitisme et par une perte de récolte importante.

4) Relation entre le régime de l'eau, l'état sanitaire et la production de paddy

Les parcelles convenablement irriguées portent des plants sains jusqu'en fin de végétation. Toutefois

dans les bas-fonds non drainés mais tout de même suffisamment alimentés en eau, celle-ci a tendance à stagner et à s'appauvrir en oxygène. La physiologie des riz cultivés dans ces conditions est anormale. Des fermentations anaérobies s'établissent dans le sol, elles sont facilement décelables par leur odeur nauséabonde. Elles provoquent l'asphyxie du système racinaire d'où trois inconvénients :

- a) réduction de la vigueur des plants qui se répercute sur le remplissage des grains ;
- b) tendance à la verse due à l'arrêt de la formation de racines adventives ;
- c) pénétration et développement dans les tissus de la base des chaumes plus ou moins nécrosés par les fermentations, de deux parasites, *Sclerotium oryzae* et *Linocarpon oryzinum*.

Les attaques précoces se traduisent par des pertes importantes de récolte dues d'une part à une proportion de talles stériles pouvant atteindre 40 pour 100 et d'autre part à une forte coulure, jusqu'à 25 pour 100 des fleurs formées. Des mises à sec répétées se traduisent par de violentes attaques de *Linocarpon oryzinum* qui peut provoquer une verse intense.

Ces accidents de racines s'accompagnent de dessé-

chéments prématurés du feuillage avec des zonations brunâtres des limbes. Il en résulte, suivant le stade de végétation où ils interviennent, soit une forte coulure des fleurs soit un mauvais remplissage des grains.

Les conséquences de ces situations sont matérialisées, dans le tableau de la page 9, par les résultats de moyennes de sondages effectués dans trois rizières : l'une à irrigation moyenne mais assez régulière, une seconde ayant subi des mises à sec facilement évitables, la troisième étant mal irriguée et mal drainée.

Ces résultats représentent une situation très constante. Dans tous les cas, des altérations du système racinaire se traduisent par une perte de récolte non négligeable. Celle-ci pourrait être souvent évitée par la mise en œuvre de techniques très simples.

Influence du régime d'irrigation sur la productivité

| | % de fleurs stériles | % de grains infectés | % de grains sains | Poids de grains au m ² |
|---|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|
| I Rizière à irrigation moyenne I _A parcelle de Gambiaka | 14 % | 9 % | 77 % | 335 g |
| I _B parcelle de Koungbofilla | 10 % | 21 % | 69 % | 678 g |
| II Rizière ayant subi plusieurs mises à sec variété : Gambiaka | 43 % | 39 % | 18 % | 233 g |
| III Rizière très mal irriguée variété : Gambiaka | 31 % | 23 % | 46 % | 167 g |

De plus, ces accidents de végétation, dans les parcelles où ils se reproduisent chaque année, permettent la pullulation progressive des parasites majeurs, principalement de *Linocarpon oryzinum* et de *Sclerotium oryzae*. Celle-ci paraît également facilitée par l'introduction de variétés à forte productivité, mais moins rustiques que les riz d'origine locale, qui, parfaitement adaptées à une exploitation rationnelle, subissent des attaques importantes dans des rizières mal irriguées. C'est pourquoi, il convient de faire appliquer des mesures de protection phytosanitaire pour éviter l'extension du parasitisme.

5) Les méthodes de lutte contre le parasitisme des racines

Aussi bien dans les pépinières que dans les parcelles, pendant tout le cycle de végétation, il faut assurer une irrigation judicieuse associée à un drainage constant. Dans ces conditions, les racines du riz placées en atmosphère aérobie se développent normalement procurant à la fois une bonne alimentation et un ancrage solide des plants. La régularité de l'irrigation empêche les champignons parasites d'envahir les racines et la base des chaumes.

Dans les rizières contaminées, il est possible de se débarrasser des agents pathogènes en appliquant des techniques peu onéreuses :

- + la destruction des organes de conservation en brûlant les chaumes aussitôt après la récolte,
- + le maintien du sol à sec et sans végétation pendant toute l'intercampagne.

D'une façon plus générale, l'étude approfondie des méthodes de culture, notamment le choix des périodes de semis et de repiquage, l'analyse du comportement des variétés actuellement utilisées dans les différents types de riziculture permettront de réduire progressivement l'incidence des accidents parasitaires qui abaissent considérablement la productivité.

P. DAVET
et A. RAVISE

Phytopathologistes à l'O.R.S.T.O.M.,
24, rue Bayard,
Paris (8^e).

CONGRÈS
DE LA
PROTECTION
DES
CULTURES TROPICALES

Compte rendu des travaux

EXTRAIT

Chambre de Commerce
et d'Industrie
de Marseille

23-27 mars 1965

B 10323, ee1.