



HAL
open science

**Action de l'herbicide molinate et de l'urée sur la
sensibilité du riz à *Sclerotium oryzae* Catt. et à *S.*
hydrophilum Sacc**

Paul Bernaux, Germaine Berti

► **To cite this version:**

Paul Bernaux, Germaine Berti. Action de l'herbicide molinate et de l'urée sur la sensibilité du riz à *Sclerotium oryzae* Catt. et à *S. hydrophilum* Sacc. *Agronomie*, 1982, 2 (2), pp.155-158. hal-00884365

HAL Id: hal-00884365

<https://hal.science/hal-00884365>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Action de l'herbicide molinate et de l'urée sur la sensibilité du riz à *Sclerotium oryzae* Catt. et à *S. hydrophilum* Sacc.

Paul BERNAUX

avec la collaboration technique de Germaine BERTI

I.N.R.A., Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Laboratoire de Biologie et Pathologie végétales, F 34060 Montpellier Cedex.

RÉSUMÉ

Herbicide,
Molinate,
Urée,
Riz,
Sclerotium oryzae,
S. hydrophilum.

L'action favorisante de l'urée et défavorable du molinate sur le développement des *Sclerotium* a été montrée pour 2 variétés de riz. L'action défavorable du molinate sur la maladie est plus importante que l'action favorisante de l'urée dans le cas de la variété la plus sensible. En culture, le molinate appliqué lors du semis (début mai) freine le développement des *Sclerotium* durant les premiers stades de développement. L'application tardive d'urée (mi-juillet) favorise l'extériorisation de la maladie.

SUMMARY

Herbicide,
Molinate,
Urea,
Rice,
Sclerotium oryzae,
S. hydrophilum.

Effect of the herbicide molinate and of urea on the susceptibility of rice to *Sclerotium oryzae* Catt. and *S. hydrophilum* Sacc.

Infection of two rice varieties by *Sclerotium oryzae* and *S. hydrophilum* was favoured by urea, but reduced by molinate. The herbicide slows *Sclerotium* development during the early growth stages of rice while urea favours the disease at all stages.

I. INTRODUCTION

Indépendamment de *Pyricularia oryzae* Cav., *Sclerotium oryzae* Catt. et *S. hydrophilum* Sacc. sont fréquents en Camargue (BERNAUX, 1975); ils entraînent périodiquement sur le riz des dégâts importants à caractère épidémique. Seuls ou en syntrophie, ils provoquent en particulier une verse.

Nos observations en rizières nous ont permis de remarquer que, conditions climatiques mises à part, ces dégâts semblent liés à certains aspects de techniques culturales. En particulier, ils paraissent favorisés par des apports tardifs (mi-juillet) d'engrais azotés, appliqués en général sous forme d'urée. Celle-ci en effet est rapidement absorbée par la plante et son action en cette saison est profitable à la montaison (HUGUET, 1955).

Par contre, nous avons noté des attaques par ces champignons, nettement plus faibles dans les champs traités au printemps (début mai) à l'aide d'un herbicide, le molinate, utilisé en riziculture, en particulier contre les panisses (*Echinochloa* spp.), à la dose de 4 500 g de matière active à l'ha. En raison de sa volatilisation rapide, l'herbicide doit être incorporé au sol immédiatement après son application.

Dans ces conditions, le molinate persiste 8 à 10 semaines dans le sol. Pour SMITH (1971), il est toxique pour le riz si l'irrigation dure seulement 2 j et n'agit pas sur les mauvaises herbes. Pour TANJI *et al.* (1974), il persiste 3 à 5 j dans le sol s'il a été incorporé avant l'inondation, puis il se maintient à des concentrations faibles pendant environ 4 mois.

En Camargue, PODLEJSKI (1978) a étudié la persistance du molinate dans les eaux de submersion : 0,14 mg/l, 13 j après l'application, teneur se stabilisant à 10 µg/l à partir du 25^e j. Il a, en outre, mis en évidence sa fixation sur les argiles et la matière organique mais, d'une manière générale, cette dernière est rare dans les sols de Camargue. La quantité d'herbicide fixée par la vase est de 13 p. 100 de la quantité apportée. Au début du mois de juin (soit environ 1 mois après l'application), la concentration en molinate est encore de 0,7 mg/kg de terre soit 53 g/ha ; elle reste stable jusqu'à la fin de la culture, tant que dure la submersion, la dégradation du produit n'étant assurée que par les micro-organismes aérobies. Quant aux résidus des techniques culturales précédentes, PODLEJSKI les évalue à 15 µg par kg, soit 1,14 g/ha.

L'action directe des herbicides sur divers champignons du sol a été étudiée par de nombreux auteurs : parmi les plus

récents nous citerons GROSSBARD (1976), ALTMANN & CAMPBELL (1977), FILHO & DHINGRA (1980).

Pour le molinate, INDERAWATI & HEITEFUSS (1977) ont remarqué son action inhibitrice *in vitro* sur une bactérie du riz, *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ish.) Dows. Par ailleurs, RUSSO (1971) a étudié l'action de cette matière active sur les facteurs de la fertilité des sols liée à la microflore. Enfin, TURNER (1978) a également noté l'action inhibitrice du molinate sur la nitrification pendant les 10 premiers jours suivant l'application ; au-delà de 60 j il n'y a plus d'action.

En ce qui concerne les espèces de champignons appartenant au genre *Sclerotium*, CURL *et al.* (1968), CLERK & BIMPONG (1969), RODRIGUEZ-KABANA *et al.* (1970), BOZARTH & TWEEDY (1971) constatent l'action inhibitrice de différents herbicides sur la formation des sclérotés par *Sclerotium rolfsii* Sacc. Par contre, les doses d'application étant faibles, ces herbicides ne sont pas toxiques pour les sclérotés déjà formés.

L'objet de notre étude est de préciser l'action de l'urée et du molinate sur le complexe riz-*Sclerotium*. Une note ultérieure (BERNAUX, 1982) sera consacrée à l'action *in vitro* du molinate sur 3 parasites du riz.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Matériel végétal

Nous avons utilisé 2 variétés de riz, l'une « Delta », très répandue en culture, l'autre « Arlésienne SS », lignée fixée de collection, obtenue par mutation dans « Arlésienne », très sensible aux maladies à sclérotés ; cette variété nous sert de référence vis-à-vis des champignons en cause. Les graines sont mises à germer et ce sont les plantules au stade de la 1^{re} feuille (3 cm) qui sont utilisées pour l'expérimentation.

B. Champignons

Les isolats utilisés (déposés à l'American Type Culture Collection sous les numéros 42200 *Sclerotium oryzae* Catt., 42201 *S. hydrophilum* Sacc.) proviennent de riz cultivés en Camargue. Nous les avons multipliés, sur vermiculite nutritive à 1,5 p. 100 d'extrait de malt, pendant environ 30 j jusqu'au début de la formation des sclérotés. Le substrat ainsi obtenu (vermiculite nutritive + champignon) est réparti dans des pots de 9 × 9 cm. Les plantules de riz sont repiquées dans ces pots contenant l'une ou l'autre espèce de *Sclerotium*.

C. Traitements réalisés

1. Molinate

Le traitement est effectué le lendemain du repiquage, par pulvérisation à la surface de la vermiculite à la dose d'utilisation en plein champ (4,5 g/l) soit 1 ml de solution par pot.

2. Urée

Une pulvérisation de plantules, à la concentration de 50 g d'urée à 40 p. 100 d'azote pour 1 l d'eau, est réalisée 4 j après le repiquage à raison d'1 ml de solution soit 0,2 g d'urée par pot.

3. Témoins

— Témoin inoculé : des plantules repiquées sur vermiculite nutritive + champignon sont conservées sans traitement.

— Témoin 0 : des plantules sont repiquées sur vermiculite nutritive non contaminée par les *Sclerotium*.

TABLEAU 1

Influence des différents traitements sur le développement de Sclerotium oryzae et de S. hydrophilum chez 2 variétés de riz.
Effect of different treatments on the development of Sclerotium oryzae and S. hydrophilum on two rice varieties.

Variétés de Riz		Arlésienne SS		Delta		
Espèces de champignons		<i>S. oryzae</i>	<i>S. hydrophilum</i>	<i>S. oryzae</i>	<i>S. hydrophilum</i>	
Traitements						
Molinate	% mortalité	28,8	5,6	26,8	8,1	
	% racines	mortes	20,0	9,1	7,1	0
		avec nécroses	80,0	18,1	50,0	20,0
		saines	0	72,8	42,8	80,0
Longueur des racines (cm)		20	18	17	18,5	
Urée	% mortalité	75,2	11,2	66,7	16,7	
	% racines	mortes	88,2	0	53,3	0
		avec nécroses	21,8	30,0	46,7	37,5
		saines	0	70,0	0	62,5
Longueur des racines (cm)		10	16	15	14,5	
Témoin inoculé	% mortalité	61,2	10	40,0	13,2	
	% racines	mortes	67,1	0	46,3	0
		avec nécroses	26,7	0	40,9	23,6
		saines	6,2	100	12,8	76,4
Longueur des racines (cm)		11	9	10	9	
Témoin 0	% mortalité	0		0		
	Longueur des racines (cm)		18-20		18-20	

D. Notations

Après 30 j (stade 5 feuilles pour le témoin 0), des dégâts notables se manifestent sur les plantes contaminées et des différences sont observables entre les traitements. On note alors le taux de mortalité des plantules et l'état des racines des plantules survivantes, en relevant le pourcentage de racines complètement mortes et celui de racines portant des nécroses.

III. RÉSULTATS

Le tableau 1 résume les résultats obtenus. On peut relever les points suivants : corrélativement à un bon développement des parties aériennes, les racines des plantes témoin 0 atteignent 18 à 20 cm de long, quelle que soit la variété.

Pour ce qui est des témoins inoculés, le nombre des plantes affectées par les 2 espèces de *Sclerotium* est important et les dégâts notables. En effet, d'une part, les plantes tuées sont nombreuses, d'autre part, les survivantes ont des racines plus ou moins nécrosées et plus courtes : 10-12 cm dans le cas de contaminations par *S. oryzae* ; par suite, les plantes présentent un léger retard (4^e feuille) par rapport au témoin 0. Dans le cas de *S. hydrophilum*, les racines sont encore plus courtes, 8-10 cm, et la partie aérienne est seulement à un stade intermédiaire entre la 3^e et la 4^e feuille.

On note au passage une sensibilité plus forte de la variété « Arlésienne SS » vis-à-vis de *S. oryzae* : la mortalité est plus forte et les systèmes racinaires des plantes survivantes plus altérés.

Les plantes traitées au molinate laissent apparaître par rapport aux plantes témoin un pourcentage nettement moins élevé de mortalité. On note par exemple 28,8 p. 100 au lieu de 61,2 p. 100 sur « Arlésienne SS » ou 26,8 p. 100 au lieu de 40,0 p. 100 pour « Delta » dans le cas d'inoculation par *S. oryzae*. Les différences sont beaucoup moins marquées pour *S. hydrophilum*.

De même, globalement, l'état des racines est meilleur chez les plantules traitées avec l'herbicide.

L'action fongicide ou tout au moins fongistatique du molinate se confirme donc et paraît importante.

A la suite du traitement avec l'urée, on constate au contraire une plus forte attaque par *S. oryzae* sur les 2 variétés de riz testées : 66,7 p. 100 de plantes mortes au lieu de 40,0 p. 100 pour la variété « Delta » par exemple.

Les différences en ce qui concerne *S. hydrophilum* sont, dans ce cas encore, infimes.

D'une manière générale l'action de l'urée semble se traduire essentiellement par la formation de nécroses plus graves sur les racines, ce qui entraîne la destruction de ces dernières et la mort des plantules dans les cas extrêmes.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

L'action favorisante de l'urée et défavorable du molinate sur le développement des *Sclerotium* a été montrée. On a pu constater que ces influences sont d'autant plus nettes que le degré de parasitisme des champignons est plus important. On est ainsi amené à considérer *S. hydrophilum* comme un parasite de faiblesse dont l'action se situe essentiellement dans les premiers stades de développement des plantules. On note aussi que l'action favorisante de l'urée sur la maladie est moins importante et que l'action défavorable du molinate est au contraire plus importante dans le cas de la variété de riz la plus sensible ; ceci semble indiquer que les produits interviennent plutôt sur la physiologie de l'hôte.

Dans la pratique, on peut penser que ces actions distinctes des produits se retrouvent successivement. En effet, lors de l'application de l'urée, à la mi-juillet, dans les conditions de la Camargue, le molinate apporté lors du semis (10 semaines plus tôt) a été en grande partie éliminé par lessivages, volatilisation... (PODLEJSKI, 1978) et n'exerce plus d'action. L'urée, en agissant alors sur la croissance des plantes peut accroître la sensibilité de ces dernières aux champignons. C'est pourquoi, lors de cette application tardive, la dose à apporter doit rester modérée afin d'éviter des dégâts trop importants aussi bien d'ailleurs de la part des champignons à sclérotés étudiés ici que du *Pyricularia oryzae* qui se développe à la même période sur les parties aériennes.

Cependant, cette action sensibilisante de l'urée sera d'autant plus nette que la quantité de champignon recélée par les plantes au moment de la fertilisation sera plus importante. On peut donc penser que le traitement par le molinate, qui freine le développement des *Sclerotium* durant les premiers stades du développement des plantes, compense au moins en partie l'action favorisante de l'urée. On voit ainsi comment diverses techniques culturales peuvent avoir des conséquences variées sur les épiphyties, certaines pouvant se contrebalancer.

Reçu le 2 avril 1981.

Accepté le 20 octobre 1981.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Altmann J., Campbell C. L., 1977. Effects of herbicides on plants diseases. *Annu. Rev. Phytopathol.*, **15**, 361-385.
- Bernaux P., 1975. Deux champignons à sclérotés du riz en France. *Phytopatol. mediterr.*, **13**, 116-117.
- Bernaux P., 1982. Action *in vitro* d'un herbicide (molinate) sur 3 champignons parasites du riz : *Sclerotium oryzae* Catt., *S. hydrophilum* Sacc. et *Rhizoctonia solani* Ryker et Gooch. (à paraître in *Agronomie*, **2**, 3).
- Bozarth G. A., Tweedy B. G., 1971. Effect of pesticides on growth and sclerotial production of *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*, **61**, 1140-1142.
- Clerk G. C., Bimpong C. E., 1969. Influence of three herbicides on germination of *Sclerotium rolfsii*. *Ghana J. Sci.*, **9**, 2, 115-118.
- Curl E. A., Rodriguez-Kabana R., Funderburk H. H., 1968. Influence of atrazine and varied carbon and nitrogen amendements on growth of *Sclerotium rolfsii* and *Trichoderma viride* in soil. *Phytopathology*, **58**, 323-328.
- Filho E. S., Dhingra O. D., 1980. Effect of herbicides on survival of *Macrophomina phaseolina* in soil. *Trans. br. mycol. Soc.*, **74**, 61-64.
- Grossbard E., 1976. Effects on the soil microflora, in *Herbicides, Physiology, Biochemistry, Ecology*, 2 (éd. L. J. Audus), 99-147. New York, Academic Press.
- Huguet F., 1955. L'urée en riziculture. *Bull. Inf. Rizic. Fr.*, **37**, 17-21.
- Inderawati E., Heitefuss R., 1977. Effects of herbicides on diseases of Rice (*Oryza sativa*). *Weed Sci.*, **25**, 5, 441-447.
- Podlejski J., 1978. Les traitements phytosanitaires des rizières de Camargue. Transfert et devenir de quatre pesticides épandus sur la rizière expérimentale du Centre d'Ecologie. *C.R. Journées organi-*

sées par la direction des Sciences de la vie, C.N.R.S., 6, 7, 8 déc. 1978, le Sambuc, 13200 Arles. Recherches écologiques sur les rizières de Camargue.

Rodriguez-Kabana R., Curl E. A., Funderburk H. H., 1966. Effect of atrazine, paraquat and E.P.T.C. herbicides on growth of *Sclerotium rolfsii*. Abs. in *Phytopathology*, **56**, 897.

Roger L., 1941-1942. Les champignons à sclérotés parasites du riz. *Bull. écon. Indochine*. 1941, **44**, 6, 760-796 ; 1942, **45**, 62-115, 293-338, 464-532, 724-772, 832-878.

Rothert W., 1892. Ueber *Sclerotium hydrophilum* Sacc. einen sporen-lager Pilze. *Bot. Ztg.*, 1892, **50**, 321-460.

Russo S., 1971. Effetti degli antiparassitari sui fattori biologici della fertilità nei terreni sommersi di risaia. *Il Riso*, **4**, 331-349.

Smith R. J., 1971. Molinate and water management for weed control in Rice. *Weed Sci.*, **19**, 196-199.

Tanji K. K., Biggar J. W., Mohsen Mehran, Cheung M. W., Henderson D. W., 1974. Herbicide persistence and movement studies with molinate in Rice irrigation management. *Calif. Agric.*, **28**, 10-12.

Turner F. T., 1979. Soil nitrification retardation by Rice pesticides. *Soil Sc. Soc. Americ. J.*, **43**, 955-957. C.R. in *Weed Abstr.*, **29**, n° 2271.