



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



**CARIBBEAN
FOOD
CROPS SOCIETY**

*SOCIETE CARAIBE
POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES*

25

Twenty fifth
Annual Meeting 1989

25^e CONGRES ANNUEL

Guadeloupe

Vol. XXV

ETUDES SUR L'OIDIUM DES LEGUMINEUSES (*ERYSIPHE POLYGONI* D.C.) EN GUADELOUPE

Pierre PAUVERT

INRA, Station de Pathologie Végétale,
de Phytoécologie et de Malherbologie
CRAAG - Domaine Duclos BP 1232
F.W.I. 97184 Pointe-à-Pitre Cédex
(Guadeloupe)

RESUME

L'oïdium est la principale maladie du feuillage en période sèche principalement sur haricot. Les attaques précoces réduisent la croissance racinaire. Le traitement par un fongicide systémique en enrobage de semence donne de meilleurs résultats que le traitement en cours de végétation à l'apparition des symptômes. Deux races physiologiques d'oïdium ont été observées en Guadeloupe. La race 1 apparaît la première fin novembre. La race 2 apparaît plus tardivement, pendant la saison sèche, en relation avec l'augmentation des températures. La régularité des alizés a facilité des expérimentations sur les gradients de dissémination de la maladie, permettant de relier la sévérité de la maladie aux pertes. Le voisinage de plantes malades peut compromettre le rendement même chez des variétés résistantes. Des variétés présentant une résistance au stade adulte ont été mises en évidence alors que sur les variétés sensibles, l'épidémie progresse de façon continue selon une loi logistique.

Mots clés : épidémiologie, gradient de maladie, résistance, pertes de rendement, lutte chimique.

ABSTRACT

STUDIES ON LEGUMES POWDERY MILDEW (*ERYSIPHE POLYGONI* D.C.) IN GUADELOUPE

Severe outbreaks of powdery mildew may occur in the F.W.I. specially on beans, from december to may. Early attacks reduce the root growth, and control by seed dressing with systemic fungicide is required for susceptible varieties, giving better results than foliar treatments at the onset of symptoms. Two powdery mildew races were observed in Guadeloupe. Race 1 appears

the first on late november. Race 2 appears later during the cultural season in relation with the increase of mean temperature. Trade winds permitted experiments on dissemination gradients providing informations on the relationship between severity of the disease and losses. The vicinity of diseased plants liberating numerous spores may reduce the yield even in healthy resistant plants. Susceptible varieties show a typical logistic development of the disease, contrasting with varieties of good level of adult resistance.

Keywords : epidemiology, dispersal gradient, yield losse, resistance, chemical control.

I - INTRODUCTION

Aux Antilles, pendant la saison sèche, l'oïdium (*Erysiphe polygoni* D.C.) est la principale maladie du feuillage des cultures de haricots (*Phaseolus vulgaris*) et de Vigna (*Vigna unguiculata*). L'inoculum primaire provient de nombreuses légumineuses sauvages parmi lesquelles *Pueraria phaseoloides* où le parasite survit pendant la saison humide, principalement sous le couvert d'arbres, arbustes ou lianes qui le protègent des pluies violentes et favorisent son développement par le microclimat qu'ils créent.

Certaines variétés américaines de haricots comme Contender, résistantes aux USA, sont sensibles dans les conditions antillaises. Des études récentes (PAUVERT 1989) sur les races physiologiques du parasite ont révélé l'existence de 2 races en Guadeloupe. La race 1 se développe sur les cultures de haricot semées en novembre-décembre et se caractérise par une haute virulence sur certaines variétés. La race 2, attaque un plus grand nombre de variétés et se manifeste plus tardivement, quand les températures moyennes augmentent. Peu d'études concernant les races (probablement plus nombreuses) ont été faites. Les travaux de DUNDAS (1936, 1941) font allusion à 3, puis même 14 races dans un résumé (DUNDAS, 1942), mais n'ont jamais été publiés de façon complète.

Une sélection de haricots a été menée par MESSIAEN (1989) pour l'obtention de variété adaptées au goût des consommateurs locaux et présentant une bonne résistance à l'oïdium.

Concernant cette maladie, comme pour beaucoup de parasites, il est difficile de relier avec précision l'importance des attaques aux pertes occasionnées, et les informations concernant *Erysiphe polygoni* sont rares (SCHWARTZ, 1981). Une approche a été tentée en précisant :

- L'influence du moment de l'attaque ; étude qui a été réalisée en serre.

- La relation existant entre l'intensité de l'attaque et les pertes correspondantes ; étude faite au champ en utilisant des parcelles où a été créé un gradient de maladie. L'installation de ce gradient est facilitée par la régularité des alizés.

II - MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Des variétés sélectionnées par MESSIAEN ont été utilisées. Les essais en serre sont effectués en pots à section carrée de 10 cm ou 18 cm de côté remplis de terre stérilisée. Les essais au champ sont réalisés sur des parcelles selon des semis en lignes d'orientation est-ouest espacées de 40 cm, la distance entre les grains étant de 5 cm. Les contaminations sont effectuées en mettant une bordure de la variété sensible «*Borlotto nano vigevano*» située sur la partie est de la parcelle, ce qui crée un gradient de maladie (aux Antilles le vent souffle presque constamment de l'E-NE-SE).

Source d'inoculum

Des feuilles de *Pueraria phascoloides* très infectées apportent l'inoculum primaire à des plantules de la variété «*Borlotto nano vigevano*» maintenues en serre, servant à démarrer les épidémies au champ ou à contaminer les séries suivantes de plantules. Au moment des expériences, la composition raciale de l'inoculum est un mélange des races 1 et 2.

III - RESULTATS

Influence du moment du traitement fongicide

Sur la figure 1 est représentée l'évolution de l'oïdium sur des haricots en pots placés en serre et soumis à 4 conditions de traitement :

NT : témoin non traité

TS : traitement de semence au benomyl (2g ma/kg)

TV : traitement à l'apparition de la maladie

TV + TS : traitement de semence et traitement en cours de végétation.

Après l'inoculation, effectuée le 15 mars, les symptômes apparaissent sur les plantes non traitées vers le 21. Le traitement au benomyl par pulvérisation est entrepris le 28 mars. Les résultats montrent que sous les conditions sévères de la serre (les plantes ont toujours plus d'oïdium en serre qu'en plein champ), le traitement de semence seul assure une protection presque

Figure 1 : Progression de l'épidémie sur des plantes soumises à 4 traitements fongicides différents

Epidemic progression on greenhouse plants at 4 different fungicide treatments

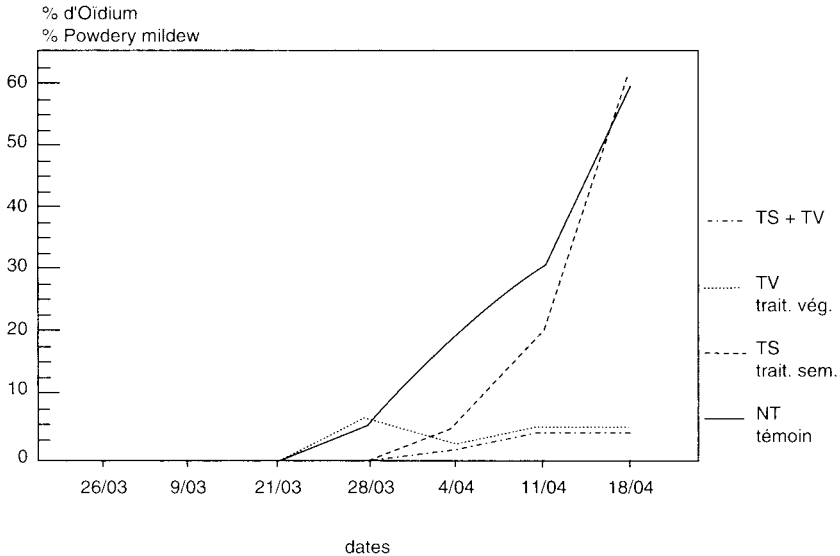


Figure 2 : Progression de l'épidémie au champ dans la variété contaminatrice "Borlotto"

Field epidemic progression in "Borlotto"

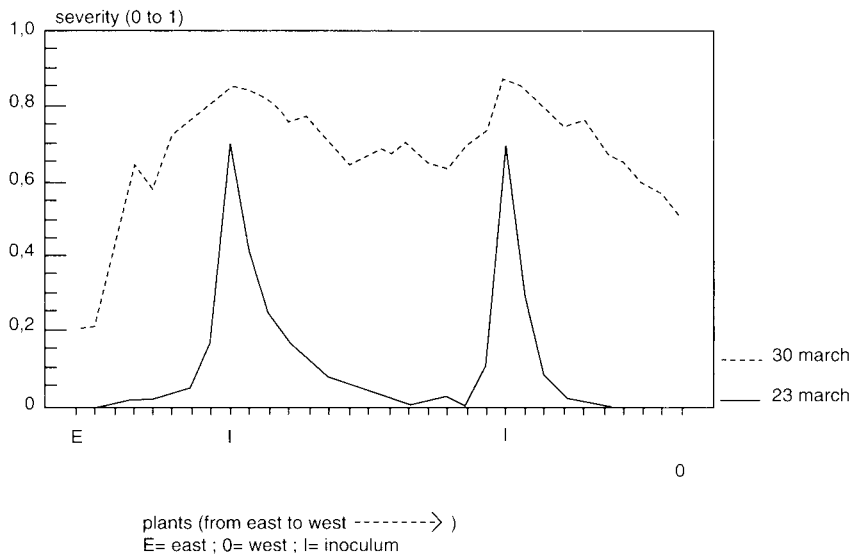


Tableau 1 : Poids sec moyen de racines/plante (g)**Table 1 : Mean dry weight of roots/plant (g)**

NT	TS	TV	TS+TV	D5%*
0,036	0,054	0,06	0,085	0,011

* difference significative (test de Turkey)

Significant difference (method of Turkey)

Tableau 2 : Poids moyen de grains/plante (g)**Table 2 : Mean weight of seeds/plant (g)**

NT	TS	TV	TS+TV	D5%*
3,12	4,1	4,7	5,2	0,58

* difference significative (test de Turkey)

significant difference (method of Turkey)

Tableau 3: Aire sous la courbe épidémique (sévérité x jours)**Table 3 : Area under the severity curve (severity x days)**

variétés indéterminées		variétés déterminées	
59-11-8	0,056	S90	3,47
Mersant	1,008	CNR1	9,94
Nic2-4	1,169	CNR44	8,34

complète jusqu'à la floraison, ce qui confirme des essais antérieurs (PAUVERT & JACQUA, 1972).

Les attaques précoces réduisent la croissance racinaire (tableau 1), phénomène déjà mis en évidence chez d'autres oïdiums et parasites du système aérien (LAST, 1962 ; PAULECH, 1969). Les pertes de rendement sont directement en relation avec cette atrophie racinaire (tableau 2).

Etude des gradients de maladie au champ

A) Progression de la maladie dans la variété contaminatrice «*Borlotto*».

Cette progression a plus particulièrement été étudiée en 1987. Le semis a été effectué le 27 février et les pots contenant des plants de «*Borlotto*» très infectés ont été apportés le 11 mars. Dès le 18, des pustules situées sur les plantes les plus proches des pots contaminateurs sont observées, phénomène logique à la lumière d'expériences postérieures à cet essai, montrant que la période de latence est d'environ 3 jours à 23°C et s'allonge au dessus de cette température (PAUVERT, 1989). La notation du 23 mars (figure 2) met en évidence l'effet déterminant de la régularité en direction de l'alizé, qui se traduit par un gradient très net de sévérité d'oïdium «sous le vent» des plantes en pot contaminatrices. Le 30 mars, l'effet du vent dominant est toujours perceptible, mais le gradient tend à s'estomper. On peut donc considérer qu'à cette date une source relativement homogène d'inoculum existait pour les autres variétés (d'ailleurs déjà contaminées).

B) Progression de la maladie dans les variétés testées.

La progression moyenne de la maladie au sein des 6 variétés est représentée sur la figure 3. Le gradient de maladie est très net le 30 mars et le 8 avril. En revanche, à partir du 13 et surtout le 20 avril, la sévérité moyenne est à peu près la même quelle que soit la distance au foyer initial. Les caractéristiques de ce gradient peuvent être quantifiées en opérant la transformation de GREGORY (1968) :

$$\log s = a + b \cdot \log d$$

où s est la sévérité de la maladie, d la distance au foyer en mètres

Le coefficient b , (pente de la droite de régression) mesure la vitesse de diminution de la maladie en fonction de la distance. Les valeurs trouvées sont conformes à l'étude de GREGORY (1968). Progressivement, au cours du temps, b se rapproche de la valeur 0, ce qui est la conséquence de contaminations secondaires.

Figure 3 : Gradient moyen de maladie à 3 dates
Mean disease gradient on 3 dates

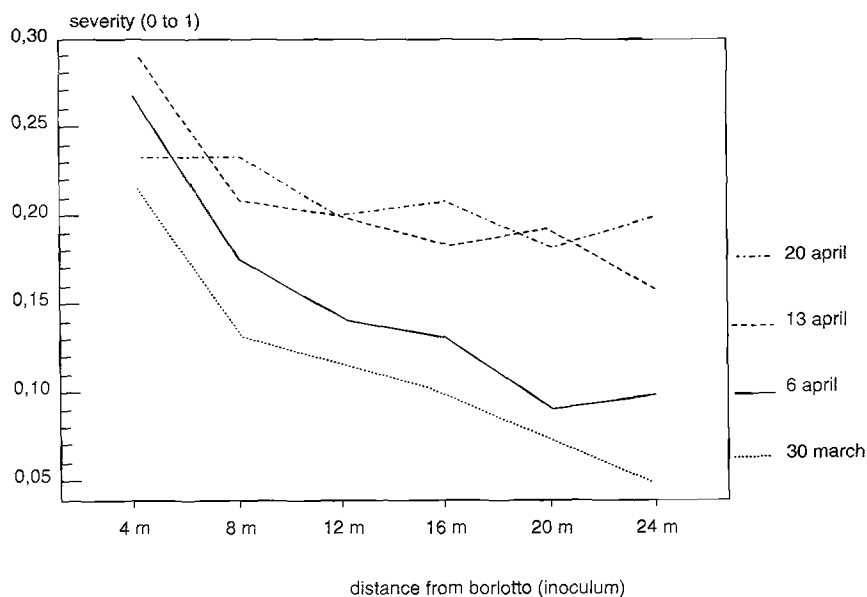
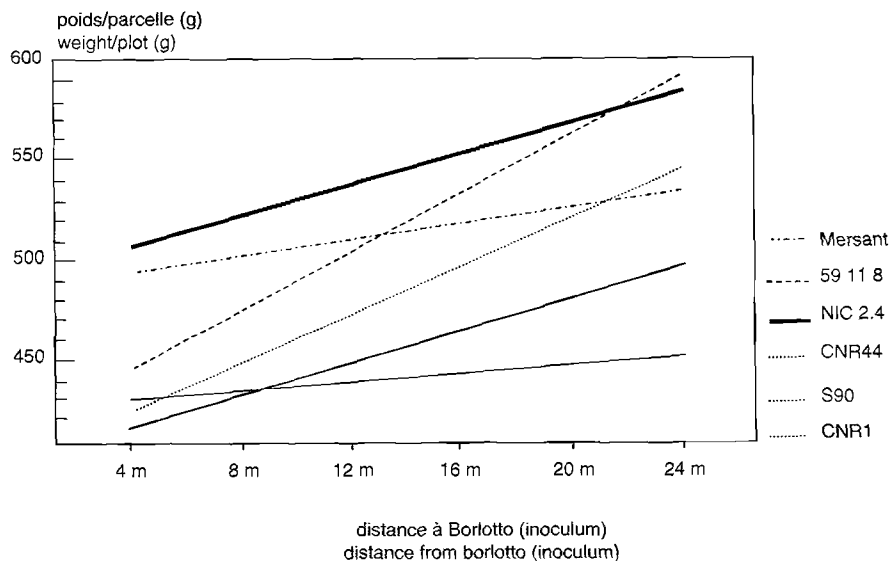


Figure 4 : Gradient de rendement des variétés
Yield gradient of the varieties



1) Variétés à croissance, à port indéterminé

Sur ces variétés, la sévérité moyenne est faible au 30 mars (0,12), puis devient nulle. En l'absence d'une source proche d'inoculum (comme «Borlotto»), c'est-à-dire dans les conditions habituelles de culture, ces variétés ne sont pas ou sont peu attaquées par l'oïdium.

2) Variétés à croissance, à port déterminé

La progression de l'épidémie est régulière dans S90 jusqu'au 13 avril. La résistance au stade adulte caractéristique de cette variété (MESSIAEN, 1989) élimine ensuite l'oïdium.

Sur les variétés CNR1 et CNR44, l'oïdium progresse de façon régulière, et ces 2 variétés ont pratiquement le même comportement.

Globalement, la quantité moyenne de maladie ayant affecté une variété peut être estimée par l'aire sous la courbe de sévérité (tableau 1). Cette quantité est d'autant plus élevée que les variétés sont sensibles.

C) Effet du gradient de maladie sur le rendement

Le rendement des variétés croît au fur et à mesure que l'on s'éloigne du foyer initial de maladie, dans le sens du vent dominant (figure 4). Les variétés indéterminées qui ont manifesté visuellement une bonne résistance à la maladie ont un rendement moyen plus élevé que les variétés déterminées sensibles (CNR1, CNR44, S90), mais ont elles aussi un rendement plus faible près de la source d'inoculum constituée par *Borlotto vigevano*. Une telle diminution de rendement observée pour une seule expérimentation aurait pu être la conséquence d'une hétérogénéité du terrain. L'expérimentation a été reproduite dans d'autres terrains, l'année suivante avec les mêmes résultats, ce qui confirme que la retombée de spores d'oïdium sur des feuilles de variétés même résistantes induit une perte de rendement.

IV DISCUSSION

Sur le plan agronomique il faut souligner l'importance des attaques précoces, dont l'impact sur la baisse de rendement est considérable. L'atrophie racinaire qui en résulte fragilise la plante et la rend plus vulnérable en cas d'accidents climatiques (insuffisance d'eau) ou d'attaque d'autres parasites. La lutte chimique par enrobage des semences est donc à préconiser car elle confère une protection efficace jusqu'à la floraison dans les conditions

culturelles habituelles. Cette protection sera ensuite suffisante pour les variétés présentant une bonne résistance au stade adulte comme S90. Un traitement en cours de végétation sera indispensable pour les variétés sensibles. La baisse de rendement de variétés résistantes subissant des retombées de spores provenant de variétés fortement attaquées est un phénomène déjà signalé pour d'autres oïdiums, en particulier sur plantes de grande culture comme les céréales et attribué à la consommation d'énergie provoquée par les réactions de défense de la plante (SMEDEGAARD-PETERSEN, 1980). Ce phénomène doit être présent à l'esprit du sélectionneur et de l'agriculteur. Ce dernier doit éviter, lors de semis échelonnés, d'implanter une nouvelle culture près d'une ancienne fortement infectée.

BIBLIOGRAPHIE

DUNDAS, B. (1936) Inheritance of resistance to powdery mildew in beans. *Hilgardia*, 10, 241-253.

DUNDAS, B. (1941) Further studies on the inheritance of resistance to powdery mildew in beans. *Hilgardia*, 13, 551-565.

DUNDAS, B. (1942) Breeding beans for resistance to powdery mildew and rust. *Phytopathology*, 32, 828.

GREGORY, P.H. (1968) Interpreting plant disease dispersal gradients. *Ann. Rev. Phytopath.* 6, 189-212.

LAST, F.T. (1962) Analysis of the effects of *Erysiphe graminis* D.C. on the growth of barley. *Ann. Bot. N.S.* 27 685-690.

MESSIAEN, C.M. (1989) L'oïdium américain du Haricot (*Erysiphe polygoni* D.C.) dans la zone antillaise : recherche de géniteurs de résistance. *Agronomie*, 9, 259-263.

PAULECH, C. (1969) Einfluss des Getreidemehltaupilzes *Erysiphe graminis* D.C. auf die Trockensubstanzmenge und das Wachstum der vegetativen Pflanzeorgane; *Biologia*, Bratislava 24 709-719.

PAUVERT, P. (1989) Contribution à l'étude des races d'oïdium du haricot (*Erysiphe polygoni* D.C.) en Guadeloupe, *Agronomie*, 9, 265-269.

PAUVERT, P. & JACQUA, G. (1972) Lutte contre l'oidium des légumineuses par traitement de semences au bénomyl, Nouvelles maraîchères et vivrières, INRA-GRAAG, 3

SCHWARTZ, H.F. & KATHERMAN, M.J., THUNG, M.D. (1981) Yield response and resistance of beans to powdery mildew in Colombia, Plantois., 65, 737-738.

SMEDEGAARD-PETERSEN, V. STOKN, O., (1980) Resistance against barley powdery mildew associated with energyconsuming defense reactions which reduce yield and grain quality, Kgl. Veg. -og Landbohojjsk. Arsskrifter. 96-108.