



HAL
open science

Reactions a la contamination par *Leptosphaeria nodorum* Mull. des feuilles, epis et grains de plantes F2 issues du croisement entre une lignee de ble resistente et la serie monosomique de Courtot

F. Rapilly, P. Auriau, Y. Cauderon, H. Richard, C. Depatureaux

► **To cite this version:**

F. Rapilly, P. Auriau, Y. Cauderon, H. Richard, C. Depatureaux. Reactions a la contamination par *Leptosphaeria nodorum* Mull. des feuilles, epis et grains de plantes F2 issues du croisement entre une lignee de ble resistente et la serie monosomique de Courtot. *Agronomie*, 1988, 8 (7), pp.647-652. hal-02723727

HAL Id: hal-02723727

<https://hal.inrae.fr/hal-02723727v1>

Submitted on 2 Jun 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.

Réactions à la contamination par *Leptosphaeria nodorum* Mull. des feuilles, épis et grains de plantes F₂ issues du croisement entre une lignée de blé résistante et la série monosomique de Courtot

Frantz RAPILLY, Philippe AURIAU (*), Yvonne CAUDERON(*), Hervé RICHARDS & Camille DEPARTUREAUX(*)

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale,

() Station de Génétique et d'Amélioration des plantes, route de Saint-Cyr, F 78026 Versailles Cedex*

RÉSUMÉ

Les réponses d'une série F₂ monosomique de blé à la contamination par une souche de *Leptosphaeria nodorum* Muller (*Septoria nodorum* Berk.) isolée de blé sont étudiées par rapport à 4 critères. Ce sont 2 éléments constitutifs de la résistance partielle : la durée d'incubation (L.P.I.) et la vitesse d'extension des nécroses foliaires (P. max) ; et 2 manifestations de la tolérance : l'intensité des symptômes sur épis (I.E.) et le poids de 1 000 grains récoltés sur les plantes malades (P.M.G.M.). Les réponses concernant la résistance partielle sont confrontées à celles qui ont été obtenues l'année précédente sur les F₁ monosomiques. Les 2 éléments de la résistance partielle sont d'hérédité polychromosomique donc polygénique et partiellement liés entre eux. L'intensité des symptômes sur épi et le poids de 1 000 grains malades sont eux aussi d'hérédité polygénique mais indépendants entre eux et non liés à la résistance partielle. Certains chromosomes donnent des réponses opposées suivant les paramètres pris en compte. La sélection pour le renforcement de la résistance partielle et la sélection pour la tolérance sont donc à associer afin de progresser dans le niveau de résistance au champ.

Mots clés additionnels : *Triticum aestivum L., Septoria nodorum Berk., septoriose, analyse monosomique, résistance partielle, tolérance, déterminisme génétique.*

SUMMARY

Analysis for partial resistance and tolerance of monosomic wheat F₂ progenies after inoculation with Leptosphaeria nodorum.

In autumn 1986, all the F₂ progenies from the 21 monosomic F₁ and from the disomic F₁ cross between « Courtot » and « L22 » were sown in a complete randomized block with two replications. Every plot contained 20 plants sown on a line at a low density. All the trials were inoculated twice (at boot and heading stages) with spores of *Leptosphaeria nodorum* Muller (*Septoria nodorum* Berk.) strain n° 6, a wheat isolate. The following characters were recorded for each plant : two elements of partial resistance — incubation time (L.P.I.) and rate of spread of leaf necrosis (P. max) ; and two elements of tolerance — disease intensity on the ear (I.E.) and thousand kernel weight of diseased plants (P.M.G.M.). The earliness of heading time and stem length were also noted. Table 1 shows the average results obtained for all the F₂ monosomic lines and for lines L22. As in the F₁, chromosomes 3A, 2B and 5B of line L22 gave leaf resistance increased relative to that of F₂ Di (table 2) ; also, as in the F₂, chromosome 6D give more leaf susceptibility. Such chromosomes are supposed to bear gene (s) as recessive alleles. On the other hand, chromosomes ineffective in F₁ were found to confer resistance in the F₂ (i.e. 5A, 7A and 7B for L.P.I., 3B for P. max) or susceptibility (2A and 1B for L.P.I., 7D for P. max). Such chromosomes are supposed to bear dominant genes. More difficult to explain is the change from susceptible to resistant (5D for L.P.I., 6A for P. max). That could be due to the climatic conditions of 1987 or to some genetic interactions. A smaller relation was found between L.P.I. and P. max ($r = 0.423$) than in F₁ (tables 2 and 4). No relations (table 3) were found between the foliar parameters and I.E. or P.M.G.M., nor between I.E. and P.M.G.M. Also no relation was observed with length of stem. Finally the partial resistance to *Leptosphaeria nodorum* of line L22 was polygenic, and even line L22 bore some genes for susceptibility. For breeding purposes, chromosomes 3A, 2B and 5B could be useful, but, for breeding hybrid wheat, dominant genes are better. A method is needed to associate partial resistance and tolerance in two independent ways.

Additional key words : *Glume blotch, monosomic analysis, partial resistance, tolerance, heredity.*

I. INTRODUCTION

Une publication précédente (AURIAU *et al.*, 1988) rend compte des réactions foliaires à *Septoria nodorum* (= *L. nodorum*) des F₁ monosomiques du croisement entre la lignée « L22 », sélectionnée pour son haut niveau de résistance partielle (RAPILLY *et al.*, 1984), et la série monosomique de la variété « Courtot », sensible à la septoriose. Il est ainsi montré que la durée d'incubation et la vitesse d'extension des nécroses foliaires sont 2 paramètres à hérité polychromosomique partiellement liés entre eux. Il nous a paru nécessaire de confirmer et de compléter ces premiers résultats, en étudiant pour les mêmes critères de résistance partielle la réponse des plantes F₂ issues de ces croisements, mais aussi de prendre en compte les paramètres de tolérance que BRONNIMANN (1968) a proposé et que divers auteurs dont TROTET & MERIEN (1982) utilisent en sélection.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Matériels et dispositifs

La souche de parasite utilisée est celle employée dans l'étude précédente (AURIAU *et al.*, 1988), elle porte le numéro 6 et est maintenue, tous les ans, sur son hôte d'origine : la variété de blé « Etoile de Choisy ». Les contaminations sont faites par pulvérisation d'une suspension titrant 10⁴ spores par ml.

Le matériel végétal est constitué par les descendances F₂ des 21 F₁ monosomiques et de la F₁ disomique précédemment étudiées. Les grains utilisés sont issus d'autofécondation contrôlée. Les essais sont conduits à Versailles et à Rennes.

1. A Versailles

L'essai semé à l'automne 1986, est réalisé suivant un dispositif en blocs à 2 répétitions ; chacune d'entre elle comporte les F₂ issues des 21 monosomiques (F₂ 1A, F₂ 2A ... F₂ 7D), la F₂ issue de la F₁ disomique et une ligne d'une variété très sensible pour vérifier la réussite des contaminations faites aux stades gonflement puis épiaison. La parcelle élémentaire correspond à une ligne de 20 plantes issues de la même F₁ ; compte tenu de la disjonction théorique pour la monosomie, une ligne est donc en fait composée de trois quarts de plantes monosomiques et un quart de plantes disomiques. Nous avons émis l'hypothèse que ces plantes disomiques ne perturbaient que peu les notes moyennes attribuées à chaque ligne F₂ monosomique.

2. A Rennes

Les parcelles élémentaires correspondent à des poquets disposés en split-plot, un poquet par F₂. Chaque bloc est subdivisé en 2 parcelles : l'une non contaminée sert de témoin, l'autre est contaminée seulement à l'épiaison. Cet essai comporte 3 répétitions, la lignée résistante L22 est incluse dans ce dispositif.

B. Notations réalisées

L'unité de notation est la plante à Versailles, le poquet à Rennes.

1. Essai de Versailles

Plusieurs notations espacées de 3 à 4 jours sont réalisées, elles portent sur :

— *La durée d'incubation (L.P.I.)* : c'est-à-dire le temps qui sépare la contamination de l'apparition des premières chloroses foliaires. En reportant, pour chaque F₂, sur un graphique, comme nous l'avons fait pour les F₁ (AURIAU *et al.*, 1988), le nombre de plantes chlorosées en fonction du temps on obtient une courbe. C'est l'aire sous cette courbe qui donne la valeur moyenne de la L.P.I. pour la F₂ considérée.

— *L'intensité des nécroses foliaires (P. max)* : l'échelle de notation retenue de 1 à 6, reflète la vitesse d'extension des nécroses foliaires. En effet, les plantes étant contaminées en même temps, de façon homogène et avec la même suspension de spores, on peut considérer que les notations effectuées reflètent les différences de vitesses d'extension des nécroses. Ce paramètre (P. max) est très important car c'est celui qui permet de caractériser la période contagieuse. Il ne peut être apprécié qu'à la fin de la L.P.I. ce qui introduit une dépendance partielle de P. max vis-à-vis de la L.P.I.

— *L'intensité des symptômes sur épis (I.E.)* : elle est relevée à 2 dates selon une échelle croissante de 1 à 6. Ce critère est souvent associé à la réduction du poids de 1 000 grains pour juger de la tolérance des lignées.

— *Poids de 1 000 grains des plantes malades (P.M.G.M.)* : le poids de 1 000 grains est déterminé pour toutes les plantes.

— *Caractères agronomiques* : la hauteur des pailles et la précocité de la floraison sont relevées plante à plante.

2. Essai de Rennes

Seuls les poids de 1 000 grains de poquets non contaminés (P.M.G.S.) et contaminés (P.M.G.M.) sont mesurés.

C. Interprétations réalisées

Les analyses statistiques sont réalisées soit à partir des notations individuelles soit à partir des notes moyennes calculées pour chaque F₂ en comparaison avec la F₂ disomique.

III. RÉSULTATS

Les principaux résultats obtenus figurent dans le tableau 1. Les écarts significatifs sont calculés au seuil de 5 p. 100 et de 1 p. 1 000.

A. Descendances F₂

1. Caractères de résistance partielle (L.P.I. et P. max)

La comparaison entre les F₂ et la F₂ disomique montre que pour ces 2 paramètres foliaires, les F₂ 3A, 2B, 5B sont plus résistantes (tabl. 2), au contraire la F₂ 6D est plus sensible ; 6 F₂ ne se distinguent pas de la F₂ disomique.

TABLEAU 1

Valeurs moyennes des F_2 monosomiques et disomique pour la durée d'incubation (L.P.I.), l'intensité des nécroses foliaires (P. max), l'intensité des symptômes sur épis (I.E.), le poids de 1 000 grains des plantes malades (P.M.G.M.), la hauteur des pailles et la précocité de l'épiaison.

Average results obtained with the different F_2 studied with the significance of the differences with the F_2 progenies of the disomic F_1 .

F_2	Versailles						Rennes
	L.P.I.	P. max	I.E.	P.M.G.M.	Hauteur en cm	Précocité (1)	P.M.G. (2)
1A	70,75	3,4	2,97**	37,37	72,28*	3,0	45,4
2A	83,34**	3,36	2,37	35,11	73,97	5,3	46,2
3A	53,05**	2,85*	2,78*	39,12	66,78*	3,3	49,6
4A	57,3*	3,05	2,55	38,93	84,65	2,6	48,9
5A	56,6**	3,3	1,85*	31,13*	72,33*	6,6	43,3*
6A	67,9	4,06**	2,52	36,15	71,9*	4,6	45,5
7A	59,45*	2,98	2,12	36,6	66,47*	6,3	43,5*
1B	74,3*	3,15	2,6*	41,01	72,73*	2,6	42,0*
2B	46**	2,92*	2,4	34,73*	72,28*	4,0	41,2*
3B	67,2	2,85*	2,17	38,08	82,06	4,6	45,6
4B	67,2	3,23	2,9**	33,01*	68,74*	5,3	43,3*
5B	53,3**	3*	2,55	32,54*	77,1	2,6	38,5*
6B	60,85	3,08	1,77*	37,68	74,43	4,0	44,1
7B	55,2*	3,13	1,4**	34,46	76,23	7,3	46,5
1D	69,35	3,25	2,64*	36,61	69,93*	2,3	43,5*
2D	60,8	2,82*	2,4	37,81	73,61	5,3	46,4
3D	60,85	3,2	2,17	35,36	70,2*	3,6	45,3
4D	62,45	3,38	2,3	34,3	78,78	5,3	46,7
5D	47,35**	3,2	2,07	33,99*	79,71	6,0	41,5*
6D	78,8**	3,72*	2,62*	32,97*	72,46*	4,6	41,3*
7D	69,35	3,4*	2,5	34,88	78,06	6,6	46,6
Di	65,8	3,26	2,3	36,91	79,15	4,4	47,3
L22	—	—	—	—	—	—	44,3

* différent de la F_2 Di au seuil de 5 %.

** différent de la F_2 Di au seuil de 1 %.

(1) en jours après le 1^{er} juin.

(2) Pour l'essai de Rennes les valeurs indiquées sont la moyenne des P.M.G.S. + P.M.G.M. car l'interaction $F_2 \times$ traitements n'est pas significative.

* significantly different from the F_2 disomic (0.05).

** significantly different from the F_2 disomic (0.001).

(1) in days from June 1.

(2) in the Rennes trial the interaction genotypes \times treatments was not significant, thus the values for the thousand kernel weights are the average of the two treatments.

— Si l'on considère seulement la L.P.I., 8 F_2 (3A, 4A, 5A, 7A, 2B, 5B, 7B, 5D) sont plus résistantes que la F_2 disomique. Par contre les F_2 2A, 1B et 6D sont plus sensibles.

— Si l'on considère seulement P. max, les F_2 3A, 2B, 3B, 5B et 2D sont plus résistantes que la F_2 disomique alors que les F_2 6A, 6D et 7D sont plus sensibles.

En aucun cas, une résistance accrue pour l'un de ces 2 paramètres ne correspond à une sensibilité pour l'autre.

2. Caractères de tolérance

Dans l'essai réalisé à Rennes l'interaction génotype \times contamination n'est pas significative alors que les effets contamination et génotype sont respectivement hautement significatif et significatif. La contamination à l'épiaison n'a pas permis de mettre en évidence des différences entre les F_2 pour le poids relatif des 1 000 grains qui est diminué de 10 à 20 p. 100. Le tableau 3 montre, pour l'essai de Versailles, qu'il n'y a pas de relation apparente entre l'intensité des symptômes sur épis (I.E.) et le P.M.G.M. Les F_2 5A, 6B, 7B ont des I.E. réduits et des P.M.G.M. égaux ou inférieurs à celui de la F_2 disomique. Au contraire les F_2 1A, 3A,

TABLEAU 2

Réponses des F_2 monosomiques pour la L.P.I. et P. max, par rapport à la F_2 disomique après contamination par la souche 6 de *Leptosphaeria nodorum*.

Relation between L.P.I. and P. max on the F_2 inoculated with strain 6 of *Leptosphaeria nodorum*.

		Durée d'incubation (L.P.I.) (F mono = 2,22 s)		
		résistance	égale	sensibilité
Vitesse d'extension des nécroses P. max (F mono = 2,390 s)	résistance	3A 2B, 5B	3B 2D	
	égale	4A, 5A, 7A 7B 5D	1A 4B, 6B 1D, 3D, 4D	2A 1B
	sensibilité		6A 7D	6D

TABLEAU 3

Réponse à la souche 6 de *Leptosphaeria nodorum* des F_2 monosomiques par rapport à la F_2 disomique pour la résistance partielle (L.P.I. et P. max) et pour la tolérance (I.E. et P.M.G.M.).

Reaction to strain 6 of *Leptosphaeria nodorum* for the partial resistance (L.P.I. and P. max) and for the characters of tolerance (I.E. and P.M.G.M.).

		Intensité sur épis (I.E.) (F mono = 2,26 s)		
		R = résistance	E = égale à F_2 Di	S = sensible
P.M.G.M. (F mono = 2,60 s)	R			
	E	6B-7B	2A-4A-6A-7A 3B 2D-3D-4D-7D	1A-3A 1B 1D
	S	5A	2B-5B 5D	4B 6D
L.P.I. (F mono = 2,22 s)	R	5A 7B	4A-7A 2B-5B 5D	3A
	E	6B	6A 3B 2D-3D-4D-7D	1A 4B 1D
	S		2A	1B 6D
P. max (F mono = 2,39 s)	R		2B-3B-5B 2D	3A
	E	5A 6B-7B	2A-4A-7A 3D-4D-5D	1A 1B-4B 1D
	S		6A 7D	6D

— = hauteur moyenne des pailles inférieure à la F_2 Di.

1B, 4B, 1D et 6D ont des I.E. élevés et des P.M.G.M. égaux ou inférieurs à celui de la F_2 disomique.

Il faut aussi relever que les P.M.G.M. des F_2 3A et 4A sont non distincts de celui de la F_2 disomique, dans l'essai de Rennes, mais supérieurs à celui de la lignée parentale L22 ; au contraire celui de la F_2 5B lui est inférieur. Enfin, la comparaison entre les P.M.G.M. de Versailles et Rennes, exprimés en p. 100 de la F_2 disomique correspondante ne permet pas de mettre en évidence un effet lieu qui inclut ici des modalités différentes de contamination.

3. Relations concernant l'ensemble des caractères

Seule la F_2 6D est plus sensible que la F_2 disomique pour les 4 paramètres étudiés. Pour les autres F_2 , il n'y a pas de concordances entre les chromosomes impliqués dans la résistance ou la sensibilité pour les différents paramètres. La F_2 3A qui est la plus résistante au niveau foliaire se révèle sensible au niveau de l'expression sur

épis ; la F_2 5A intéressante pour la L.P.I. et pour l'I.E. est sans valeur pour P. max et réduit le P.M.G.M. (tabl. 3).

4. Caractères agronomiques

Ni pour les hauteurs de pailles, ni pour le poids de 1 000 grains sains (P.M.G.S.) mesuré dans l'essai de Rennes on n'observe de relations avec les paramètres de résistance partielle ou de tolérance pris en compte.

La F_2 6D de taille réduite a aussi de petits grains. Les F_2 5A, 1B, 2B, 4B, 5B, 1D, 6D, ont des P.M.G.S. supérieurs à celui de la F_2 disomique et la F_2 1D, 6D et 5B à celui de la lignée L22. Enfin, entre toutes les F_2 , on ne relève pas de différence de précocité de l'épiaison.

B. Comparaisons des comportements entre F_1 et F_2

Il est possible d'établir des comparaisons entre les F_1 et les F_2 pour les éléments de la résistance partielle et pour les caractères agronomiques.

TABLEAU 4

Comparaison des F_1 monosomiques avec leur descendante F_2 pour la durée d'incubation (L.P.I.) et la vitesse d'extension des nécroses foliaires (P. max) après contamination par la souche 6 de *Leptosphaeria nodorum*.

Comparison between the monosomic F_1 and their F_2 progenies for incubation time (L.P.I.) and spread of necrosis (P. max) after inoculation by strain 6 of *Leptosphaeria nodorum*.

L.P.I. sur F_1 monosomiques				
		résistant	égale	sensible
L.P.I. sur F_2 monosomiques	résistant	3A-4A 2B-5B	5A-7A 7B	5D
	égale	2D-7D	6A 4B 1D-3D-4D	1A 3B-6B
	sensible		2A 1B	6D

P. max sur F_1 monosomiques				
		résistant	égale	sensible
P. max sur F_2 monosomiques	résistant	3A 2B-5B 2D	3B	
	égale	4A-5A 1B-7B	1A-2A-7A 4B 1D-5D	6B 3D-4D
	sensible	6A	7D	6D

1. Eléments de la résistance partielle

Le tableau 4 permet de comparer les comportements des 2 générations, F_1 et F_2 .

a) Comportements identiques

Pour les 2 paramètres de la résistance partielle étudiés (L.P.I. et P. max) on constate, par comparaison avec les F_1 et les F_2 disomiques, une réponse de résistance pour les chromosomes 3A, 2B et 5B, de sensibilité pour le 6D et l'absence de différences pour les chromosomes 4B et 1D.

Pour la L.P.I. seule, le 4A donne une même réponse de résistance ; pour P. max, c'est le 2D qui donne ce même comportement.

b) Comportements très différents

Par rapport aux résultats obtenus sur les plantes F_1 , 2 descendances ont eu une réponse opposée ; il s'agit de la F_2 6A qui, par rapport à P. max, est notée comme sensible en F_2 alors qu'elle était notée comme résistante en F_1 et pour la L.P.I., de la F_2 5D qui est résistante alors qu'elle était sensible en F_1 .

c) Comportements intermédiaires

Il faut noter, en F_2 , des réponses non différentes à celles de la F_2 disomique alors qu'en F_1 étaient relevées des réponses de résistance ou de sensibilité. C'est le cas pour la L.P.I. avec les F_2 1A, 3B, 6B, 2D, 7D et pour P. max avec les F_2 4A et 5A, 1B, 6B, 7B, 3D et 4D.

2. Caractères agronomiques

Pas plus pour le poids de 1 000 grains que pour les hauteurs des pailles on n'observe de changement important de classement entre les 2 générations de plantes. Signalons pour la F_2 4A que l'étude de la disjonction pour la hauteur semble confirmer que la variété Courtot, le parent sensible du croisement, porte bien le gène du nanisme Rht 1.

IV. DISCUSSION

Cette étude confirme le caractère polychromosomique donc polygénique des 2 paramètres de résistance partielle foliaire : la durée d'incubation (L.P.I.) et la vitesse d'extension des nécroses foliaires (P. max). Pour 10 chromosomes les descendances des F_1 monosomiques présentent relativement aux 2 paramètres de résistance foliaire, un classement de même sens par rapport à la F_2 disomique. Cela explique que la corrélation entre ces derniers soit significative ($r = 0,423$).

Pour 11 chromosomes la différence avec la F_2 disomique ne concerne qu'un seul paramètre. Cela indique que la liaison entre L.P.I. et P. max est, sur le plan héréditaire, moins stricte qu'elle n'apparaît sur le plan épidémiologique (Rapilly, 1977). Dans certains cas, on observe entre descendances monosomiques F_1 et F_2 , une différence de comportement par rapport à la descendance disomique qui se limite au passage de «sensible» ou «résistant» à «sans effet» ou réciproquement.

Cela peut correspondre à l'action de gènes mineurs dont l'effet est fortement lié au climat. L'année 1987 était beaucoup plus favorable à la septoriose que 1986, année d'étude des F_1 . Enfin, le fond génétique diffère entre F_1 et F_2 et d'une F_2 à l'autre, cela peut interférer avec l'expression de la résistance ou de la sensibilité.

La comparaison entre monosomiques F_1 et F_2 , avec les disomiques correspondants apporte une confirmation de la réponse de résistance des chromosomes 3A, 2B et 5B ; de sensibilité du 6D et de l'absence d'effets pour 4B et 1D. Cette résistance ou cette sensibilité correspondent théoriquement à l'expression de gènes récessifs. Il en va de même pour l'action sur un seul paramètre comme le 4A pour la L.P.I. et le 2D pour P. max.

Lorsque les F_1 monosomiques ne se distinguent pas de la F_1 disomique mais que les F_2 correspondantes se distinguent de la F_2 disomique on peut admettre que ces effets sont dus à des gènes dominants. C'est le cas pour la L.P.I. avec les chromosomes 5A, 7A et 7B (résistance) et avec les chromosomes 2A et 1B (sensibilité). Pour P. max c'est le cas des chromosomes 3B (résistance) et

7D (sensibilité). Seul le chromosome 6D porte à la fois des gènes de sensibilité foliaire et des gènes réduisant la tolérance. L'étude des autres F₂ monosomiques montre que résistance partielle et tolérance relèvent de 2 mécanismes héréditaires différents. On peut même relever des chromosomes qui, comme le 3A, donnent des réponses inversées. Il apparaît aussi que, au sein des critères de tolérance, il n'existe pas de liaison entre I.E. et P.M.G.M. et que ces critères sont, eux aussi, à hérédité polygénique ce qui confirme les résultats obtenus par KLEIJER *et al.* (1980).

L'absence de liaison entre hauteur des tiges et résistance foliaire ou poids de 1 000 grains contaminés confirme les observations faites en F₁. L'effet de frein, sur la progression des épidémies, de la hauteur des tiges est donc une résistance par esquive.

V. CONCLUSION

L'obtention de la lignée L22 montre qu'une sélection pour la résistance partielle est possible malgré le caractère polygénique des résistances étudiées. La mise en évidence dans cette lignée de gènes de sensibilité indique aussi que le niveau de résistance partielle de celle-ci doit pouvoir être dépassé. On peut en outre chercher à associer résistance partielle et tolérance. Cette association est d'autant plus indispensable que ce sont les limbes supérieurs qui fournissent l'inoculum qui contamine l'épi et les grains ; 3 chromosomes (3A, 2B, 5B) se révèlent particulièrement intéressants. D'autres chromosomes portent, pour l'un ou l'autre des critères pris en compte, un ou plusieurs gènes efficaces. Le fait que nombre de gènes intéressants paraissent récessifs peut compliquer la sélection mais il ne faut pas oublier que

lors de l'analyse des premiers croisements réalisés (RAPILLY *et al.*, 1981) nous avons signalé une certaine dominance en F₁ des paramètres de résistance partielle. Cette dominance partielle a été récemment confirmée par STOOKSBURY *et al.* (1987) pour les durées d'incubation et de latence.

Deux techniques peuvent faciliter l'emploi des gènes mis en évidence : la première consiste, avec l'aide de cytogénéticiens, à les introduire dans des génotypes de bonne valeur agronomique ; la seconde est le recours à l'haplométhode dès les F₁ réalisées. C'est sans doute chez le riz et pour la pyriculariose que l'effort de méthodologie, le plus important, a été réalisé pour permettre aux sélectionneurs d'obtenir des lignées à hauts niveaux de résistance partielle (NOTTEGHEM, 1977 ; Mc KENZIE *et al.*, 1982). On peut rappeler que pour cette maladie il n'y a pas, non plus, de relation entre l'expression du parasite sur feuilles et le comportement de la panicule.

Pour la septoriose une méthodologie nouvelle pour la sélection doit permettre d'associer des jugements sur feuilles détachées pour P. max, sur plantules pour la L.P.I. et sur plantes au champ pour apprécier la tolérance et la vitesse de progression de l'épidémie. Cet ensemble de notations doit aussi permettre d'éviter au cours des générations de perdre des éléments de la résistance partielle.

Reçu le 2 mars 1988.

Accepté le 3 mai 1988.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mr Maxime TROTTEY pour avoir conduit et réalisé l'essai implanté à Rennes.

Cette étude a été conduite dans le cadre du contrat qui associe I.N.R.A. au club des cinq.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Auriau P., Rapilly F., Cauderon Y., 1988. Analyse monosomique de la résistance à *Septoria nodorum* Berk. chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L. em. Thell (Vill) M.K.) *Agronomie*, **8**, (1) 71-77.
- Brönnimann A., 1968. Zur Kenntnis von *Septoria nodorum* Berk. dem Erreger der Spelzenbraune und einer Blattdure des Weizens. *Phytopathol. Z.*, **61**, 101-146.
- Kleijer G., Fossati A., Paccaud F. X., 1980. Genetic analysis of tolerance to *Septoria nodorum* Berk. in wheat using chromosome substitution lines. *Z. Pflanzenzücht.*, **85**, 287-293.
- Mc Kenzie P. R., Nelson Evan Pugh R. R., 1982. Déploiement d'une stratégie de contrôle de la pyriculariose : « La pyriculariose lente » in C. R. « Symposium sur la résistance du riz à la pyriculariose ». Montpellier France 18-21, mars 1981. Ed. Gerdat, Montpellier, 231-235.
- Notteghem J. L., 1977. Mesure en champ de la résistance horizontale du riz à *Pyricularia oryzae*. *Agr. Tropic.*, **32**, 400-412.
- Rapilly F., 1977. Recherche de facteurs de résistance horizontale à la septoriose du blé (*Septoria nodorum* Berk.). Résultats obtenus par la simulation. *Ann. Phytopathol.*, **9**, 1-19.
- Rapilly F., Auriau P., Laborie Y., Depatureaux C., Skajennikoff M., 1981. Résistance partielle du blé, *Triticum aestivum* L. à *Septoria nodorum* Berk. *Agronomie*, **1**, 771-782.
- Rapilly F., Auriau P., Laborie Y., Depatureaux C., 1984. Recherches sur la résistance partielle du blé tendre à *Septoria nodorum*. *Agronomie*, **4**, 639-651.
- Trottey M., Merien P., 1982. Analyse du comportement de 20 lignées de blé tendre vis-à-vis de *Septoria nodorum* Berk. *Agronomie*, **2**, 727-734.
- Stooksbury D. E., Johnson J. W., Cunfer B. M., 1987. Incubation period and latent period of wheat for resistance to *Leptosphaeria nodorum*. *Plant Dis.*, **71**, 1109-1111.