

Recherche de l'efficacité et du mode d'action des fongicides sur plantes inoculées par *ALTERNARIA BRASSICAE* (Berk.) sacc.

A. PERES (1) - J.G. PIERRE (1) - Y. REGNAULT (2) et collaborateurs.

CETIOM (2) 174, avenue Victor Hugo - 75116 PARIS

(1) Centre Expérimental Agricole - rue de Lagny
77178 SAINT PATHUS

I - INTRODUCTION

On sait depuis longtemps que les fongicides efficaces sur *Alternaria brassicae* ont une activité de type préventif. Leur action s'exerce donc sur la spore au moment de sa germination. On sait par contre peu de choses sur une efficacité de type curatif et les tentatives faites pour mettre en évidence des propriétés antisporulantes n'ont jusqu'à présent pas abouti. De tels produits auraient un avenir commercial évident puisqu'ils permettraient de lutter sur les premières taches et limiter la pression de l'inoculum au champ.

Les méthodes d'appréciation de l'efficacité au champ ne permettent pas de séparer nettement les types d'activité des produits. Aussi avons nous eu recours aux essais de serres. Les techniques d'inoculation artificielle permettent en effet de contrôler la date de contamination par rapport à la date de traitement. Mais les méthodes d'observation, de comptage et d'interprétation restaient à mettre au point.

II - ORGANISATION MATERIELLE ET EXPERIMENTALE

Les essais ont lieu en serre : la température y est contrôlée pour les valeurs les plus basses et les plus élevées (températures moyennes de 16 à 19°C). Les plantes de la variété JET NEUF, cultivées au champ, sont repiquées en pots à raison de 2 plantes par pot. Les essais comportent 6 blocs type blocs de Fisher.

III - CONTAMINATION

L'inoculum est produit à partir de la méthode décrite par LOUVET et BILLOTTE (1). Les spores sont récupérées par lavage des boîtes de Pétri à l'eau stérile, la suspension contaminante titre 3.10^4 spores/ml.

.../...

Le végétal est contaminé à deux reprises : au début ou en cours de montaison au stade Feuilles d'une part, et au début de la formation des siliques (stade siliques jeunes).

La suspension contaminante, additionnée de 0,5 % de gélose est pulvérisée sur le végétal jusqu'à la limite du ruissellement. La culture est alors enfermée pendant huit jours dans une enceinte plastique fermée hermétiquement. On obtient ainsi une hygrométrie permanente voisine de la saturation.

Les premières ponctuations noires apparaissent 48 h après la contamination. Elles deviennent macules typiques à sporulation concentrique de 5 mm au bout de 6 jours environ.

IV - LES PRODUITS FONGICIDES

Les produits fongicides sont appliqués sur le végétal à une concentration correspondant à la pulvérisation de 350 l de bouillie à l'hectare (essais 81 et 82) ou 500 l/ha (essai 80). La pulvérisation se fait jusqu'à limite du ruissellement.

V - ESSAI 1980

Une série de deux essais similaires est réalisée. Son but est de permettre la mise au point de la contamination artificielle par *A. brassicae*, et de tester une méthode de comptage des dégâts sur siliques au moyen d'une échelle de gravité (1, 3, 5, 7 et 9) (appréciation visuelle par silique).

A partir des effectifs on calcule une note de degré de gravité telle que

$$NG = \frac{x_1 + 3x_3 + 5x_5 + 7x_7 + 9x_9}{x_1 + x_3 + x_5 + x_7 + x_9}$$

avec x_1 = effectif de la classe 1

x_3 = effectif de la classe 3

Cette méthode, appliquée au jugement de l'activité comparée de 7 produits, n'a pas permis de mettre en évidence d'efficacité curative. Ce résultat un peu décevant, malgré la réussite de la technique d'inoculation, a conduit à se proposer une autre méthode d'observation.

.../...

.../...
VI - ESSAI 1981

1/ Contaminations et traitements

Les deux essais (3) sont organisés selon un schéma analogue à celui des essais précédents. Pour les contaminations et les traitements on pulvérise les suspensions contaminantes et les produits selon le rythme suivant :

C ₂ à D ₂	contamination sur les feuilles
" " (+ 6 jours)	traitement sur les feuilles
G ₄	Contamination sur les siliques
G ₄ (+ 2 à 6 jours)	Traitement sur les siliques.

2/ Appréciation de l'efficacité des produits

Dès l'apparition des premières punctuations, on délimite une surface comprenant 30 taches primitives. Ces taches, délimitées sur une feuille par plante, ont alors une dimension de 0,1 à 0,2 mm. Lors des observations ultérieures on les compte à chaque fois, on les répartit en classes de mêmes diamètres (<0,5-0,5 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 mm). Enfin, on prélève 5 siliques par plante, on les place en boîte de Pétri, et on observe à différentes dates l'intensité de la sporulation sur les taches. Cette intensité est exprimée pour chaque silique selon une échelle de 0 à 4 (0 absence de spores, 4 spores en très forte quantité avec feuillage vert bien visible).

3/ Résultats (tableau 2)

Ils sont exprimés pour le nombre et le diamètre, en moyenne par feuille et par produit, et pour la sporulation par différence entre la date initiale d'observation et les dates suivantes. Le témoin donne une idée des valeurs et des évolutions observées.

Les résultats présentés sur le tableau 2, permettent d'appréhender les différents aspects de l'efficacité curative, d'abord lues sur feuilles, puis sur siliques. Ces différents aspects ressortent directement de la lecture des tableaux où ne sont présentés que les cas où des différences sont observées. On rend compte séparément des résultats sur les deux essais A et B.

Du point de vue biologique, lorsque le nombre et le diamètre des macules diminuent cela signifie que le produit a pénétré sous la cuticule foliaire et bloqué la croissance du champignon.

.../...

.../...

ORGANE OBSERVE

PRODUITS	DOSES/ha DE PRODUITS FORMULES	EVOLUTION DES TACHES	FEUILLES												SILIQUES					
			(Après traitement du 17 - 18/3)						(Après traitement du 25/4)											
			à 1 j.		à 10 j.		à 20 j.		à 1 j.		à 10 j.		à 20 j.							
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B						
FG 141	0,75 kg	Nombre Diamètre Sporulat.	-	-		***		*	-	-		***								
FG 146	1,5 l	N Ø S	-	-					-	-			***	***						
CERECLAIR	2 l	N Ø S	-	-		(Ø) ¹	*	(Ø) ¹	-	-										
BRESCAN	2 l	N Ø S	-	-					-	-		***								
ROVRAL	1 kg	N Ø S	-	-		**	**	**	*	-	**	**	*	*						
RUBIGAN IV	0,9 l (A) 1 l (B)	N Ø S	-	-					-	-	*	**	(Ø) ¹	**						
TEMOIN NON TRAITE CONTAMINE		N Ø S	-	-	32,8	37,2	34,7	38,3	-	-	38,2	35	36,8	33						
TEMOIN NON TRAITE NON CONTAMINE			0,67	0,17	0,5	0,67	1,67	1,67	0	0,33	1	0,50	0,67	0,33						
			Absence de taches																	

Essais A et Essais B

* Différence (dans le sens de l'efficacité) lue au seuil de 5 %

** Différence lue au seuil de 1 %

(¹) Efficacité douteuse (Confluence des taches)

TABLEAU N° 2 : EVOLUTION DES DIFFERENTS PARAMETRES DE L'EFFICACITE CURATIVE EN FONCTION DU TEMPS DES ORGANES OBSERVES ET DES DEUX ESSAIS

Sur les spores on observe la présence ou l'absence de spores pendant une vingtaine de jours. On en déduit l'activité antisporelante du produit. L'intérêt de ce caractère est certain puisqu'il devrait permettre au champ, sous réserve de vérifications, de limiter la pression de l'inoculum, donc de diminuer le risque si important des contaminations secondaires. Lorsque l'effet ne se répète pas d'un essai sur l'autre, on peut estimer qu'il s'agit d'une efficacité limitée, douteuse dans la pratique, à la dose étudiée.

.../...

.../...

4/ Conclusions sur les produits de l'essai 81

. ROVRAL à 1 kg pf/ha titrant 50 % d'iprodione. Ce produit assure le meilleur contrôle de la population de taches et ce d'une manière plus active sur siliques que sur feuilles. Mais comme la plupart des autres produits, il ne stoppe pas la croissance diamétrale des taches. Il s'avère un antisporulant actif sur feuilles, alors que ce n'est pas le cas sur siliques mais probablement parce que la sporulation en soi est faible sur siliques.

. RUBIGAN IV à 0,9 l/ha essai A et 1 l/ha essai B, titrant 40 % de fénarimol possède une excellente efficacité antisporulante sur les taches sur feuilles, alors qu'il ne stoppe pas l'accroissement du pathogène. Sur siliques, il présente des effets inverses, diminuant le nombre de taches sur siliques (les tissus arrivent à se cicatrizer), n'a pratiquement pas d'effet sur le diamètre des taches qui restent. L'activité antisporulante apparaît excellente sur feuilles. Elle est faible sur siliques mais on sait qu'il s'agit là d'un caractère difficile à observer.

. FG 141 - ce produit a été retiré de l'expérimentation par la firme.

. FG 146 à 1,5 l de pf/ha possède une bonne activité antisporulante sur feuilles, mais ses propriétés curatives se limitent là.

. CERECLAIR à 2 l pf/ha, mélange de chlorothalonil (550 g/l) et de carbendazime (100 g/l) ainsi que BRESTAN 2 l/ha titrant 9 % et 62,5 d'acétate de triphénylétain et de manèbe sont des produits qui, aux doses étudiées présentent une efficacité curative trop sporadique pour être retenus.

VII - ESSAI 1982

L'expérience telle que décrite pour 1981 est reprise en 1982 sur un seul essai (4). Les résultats sont indiqués dans le tableau n° 3. Il en ressort que :

. ROVRAL à 1 kg pf/ha titrant 50 % d'iprodione montre une action fugace sur le nombre de taches sur feuilles et plus soutenue sur les siliques ; il inhibe l'accroissement diamétral des taches sur les feuilles mais non sur les siliques ; il a un effet plus irrégulier sur la sporulation des taches sur feuilles que l'année précédente.

. RUBIGAN IV à 1,8 l/ha (40 % de fénarimol) et FG 155 manifestent une efficacité globale un peu moins étendue que celle de ROVRAL.

.../...

.../...

Elle est néanmoins intéressante, notamment pour le FG 155 qui s'avère le meilleur antisporulant dans cet essai.

PRODUITS	DOSES EN PRODUIT PULVÉRISÉ ha	TACHES SUR FEUILLES						TACHES SUR SILIQUES						
		Contrôle significatif de leur												
		NOMBRE		TAILLE		SPORULATION		NOMBRE		TAILLE		SPORULATION		
à 9 J	à 21 J	à 9 J	à 21 J	à 1 J	à 9 J	à 20 J	à 11 J	à 21 J	à 11 J	à 20 J	à 2 J	à 11 J	à 20 J	
ROVRAL	1 kg	0*		0*	0**	0**		0**	0**					0**
PG 141	0,75 kg					0*		0**	0*					0**
RUBIGAN IV	1,8 l			0*	0**	0*		0**	0**					0*
CERETAL LIQU.	2 l	0*				0**							0*	0**
FG 155	1,5 kg				0*	0*		0**	0*	0*				0**
PG 156	3 kg	0*			0*									
KIDAN	2 l				0*	0*		0**	0**	0**				0**

Contrôle significatif (test de Scheffé)

0* au seuil de 10 %
 0* au seuil de 5 %
 0** au seuil de 1 %

TABIEAU N° 3 : ETAT RECAPITULATIF DE L'EFFICACITE DES PRODUITS ETUDIES EN 1962

KIDAN à 2 l/ha (Iprodione + huile 250 g m.a./ha) présente une influence irrégulière sur la sporulation des taches sur feuilles, diminue le nombre des taches sur siliques sans pour autant limiter leur diamètre. L'activité antisporulante sur siliques est bonne à 20 jours mais on sait que celle-ci, en général n'est jamais abondante sur les siliques.

FG 141 à 0,75 kg a une activité curative moyenne sur feuilles et sur siliques.

FG 154 à 2 l et FG 156 à 3 kg ont une activité pratiquement nulle.

VIII - CONCLUSION GENERALE

Des trois années d'essais, on tire que :

- La maîtrise de la production de l'inoculum et de la contamination artificielle en serres est satisfaisante,
- Une technique d'observation permettant l'appréciation des différents aspects de la lutte curative : pénétration suffisante dans les feuilles pour limiter l'accroissement des taches, limitation ou suppression de la sporulation est mise au point.

- Deux produits paraissent avoir des propriétés curatives intéressantes : ROVRAL à 1 kg pf/ha, RUBIGAN IV à 1,8 l pf/ha.

.../...

IX - BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- (1) J.M. BILLOTTE - Une méthode d'induction de la sporulation de l'*Alternaria brassicae* (BERK.) SACC. du Colza en culture pure - Académie d'Agriculture de France - Extrait du procès verbal de la séance du 16 octobre 1963 p. 1056 à 1061
- (2) CETIOM - Rapport d'activité 1979-1980 - Défense des cultures p. 124 à 129
- (3) CETIOM - Rapport d'activité 1980-1981 - Défense des cultures p. 105 à 119
- (4) CETIOM - Rapport d'activité 1981-1982 - Défense des cultures à paraître.