

RECHERCHE DE L'EFFICACITE DE PRODUITS FONGICIDES  
SUR PLANTES CONTAMINEES PAR CYLINDROSPORIUM CONCENTRICUM

Annette PENAUD (1) - Y. REGNAULT (2)

- (1) CETIOM - Centre de Biologie Appliquée - rue de Lagny  
77178 SAINT-PATHUS - FRANCE
- (2) CETIOM - 174, avenue Victor Hugo - 75116 PARIS - FRANCE

I - INTRODUCTION

Des essais de contamination artificielle, réalisés en conditions contrôlées, ont permis de reproduire les symptômes de la maladie causée par Cylindrosporium concentricum (A. PENAUD et Y. REGNAULT, 1985). La méthode mise au point, reproductible, est appliquée à l'étude de l'activité de fongicides dans les conditions particulières d'un seul cycle d'infection, où il est possible de positionner avec certitude les produits de façon préventive ou curative. Par cette méthode, sont réalisés d'une part un tri fongicide et d'autre part une étude plus approfondie de l'efficacité du SPORTAF PF.

II - METHODES EXPERIMENTALES ET MATERIEL UTILISE

1 : Matériel végétal

Les essais sont réalisés sur des plantes de Colza, variété Jet Neuf, repiquées en pot au stade rosette (deux plantes par pot).

2 : Contamination artificielle

La contamination est effectuée au stade C2, par pulvérisation d'une suspension de spores préparée par lavage à l'eau distillée des acervules présentes sur des feuilles (MADDOCK, 1981). La suspension titre 10<sup>6</sup> spores/ml.

Immédiatement après l'inoculation, les plantes sont "encapuchonnées" dans un sac plastique pendant 5 jours, afin de maintenir une humidité saturante favorable à une apparition rapide des symptômes. Par la suite, sont maintenues une humidité relative 2 70% et des températures de 10-12°C nuit et 15-20°C jour.

3 : Traitements fongicides

Ils sont appliqués par pulvérisation de bouillie d'un volume hectare de 350 litres.

4 : Critères d'efficacité

Le jugement de l'efficacité des produits s'appuie sur deux critères : le taux de feuilles saines par plante et le pourcentage par plante de surface foliaire couverte d'acervules.

III - TRI FONGICIDE

Réalisé en serre, ce tri ne fait intervenir qu'une seule application de produit fongicide :

- soit en mode curatif, sur une plante contaminée depuis 5 jours,
- soit en mode préventif, sur une plante inoculée 24 heures plus tard.

Après contamination artificielle au stade C2, les symptômes apparaissent sur tous les niveaux foliaires 21 jours plus tard. C'est en pleine phase d'expression des symptômes, 28 jours après inoculation, que l'efficacité des produits peut être la mieux appréciée.

1 : Lutte curative

Un pourcentage plus faible de feuilles attaquées observées chez les colzas traités traduit l'effet curatif des fongicides testés (Tableau I). Quatre produits, prochloraz + carbendazime, prochloraz + mancozèbe, flutriafol + carbendazime et bénomyl en protégeant plus de 60% du feuillage se montrent les plus efficaces. Les autres produits, à l'exception du fenpropimorphe + carbendazime phytotoxique, assurent une protection du feuillage à 50%, ces résultats étant significativement différents du témoin non traité.

Tous ces fongicides ont également pour effet de freiner significativement le développement des acervules sur feuilles. Sept d'entre eux maintiennent l'infection au-dessous de 5% mais aucun produit n'apparaît plus efficace en mode curatif que l'association prochloraz + carbendazime.

2 : Lutte préventive

Tous les traitements effectués en préventif apparaissent significativement différents du témoin non traité (Tableau II). L'effet préventif des produits est surtout net sur le développement des acervules sur feuilles. Alors que 20% de surface foliaire sont atteints chez le témoin non traité, au plus 1,5% de surface foliaire sont couverts d'acervules chez les colzas traités. En considérant un niveau d'attaque  $\leq 0,5\%$ , les associations manèbe + thiophanate-méthyl, prochloraz + carbendazime et prochloraz + mancozèbe se montrent les plus performantes appliquées en mode préventif.

IV - ETUDE DE L'EFFICACITE DE L'ASSOCIATION PROCHLORAZ + CARBENDAZIME1 : Schéma d'étude

Le fongicide (SPORTAK PF) est appliqué à la dose de 1,5 l/ha sur des plantes distinctes :

- la veille de la contamination (P-1J)
- 5 jours après inoculation (C5J)
- 17 jours après inoculation alors que les symptômes visibles ne sont que des décolorations (C17J)
- 27 jours après inoculation sur des taches décolorées couvertes d'acervules (C27J).

Des plantes inoculées non traitées constituent le témoin (TNT).

Réalisé en salle climatisé, cet essai bénéficie de températures constantes de 12°C nuit et de 17°C jour et d'une humidité relative  $\geq 80\%$

PRODUIT		% FEUILLES SAINES				% SURFACE FOLIAIRE ATT.			
matière active (m.a. en g/l)	P. formulé Dose	T+15J C+20J	T+22J C+27J	T+28J C+33J	T+15J C+20J	T+22J C+27J	T+28J C+33J	T+28J C+33J	
prochloraz (300) + carbendazime (80)	SPORTAK PF 1,5 l/ha	70,9 ab	71,9 a	65 a	0 a	0,3 a	0,4 a	0,4 a	
prochloraz (450) + mancozèbe (455)	SPORTAK MZ 1+3 l/ha	70,5 ab	70,9 a	64 a	0 a	0,2 a	0,7 a	0,7 a	
flutriafol (94) + carbendazime (200)	IMPACT R 1,25 l/ha	73,9 a	64,3 ab	56,6 ab	0,5 ab	1,2 a	1,4 ab	1,4 ab	
bénomyl 50%	BENILATE 1 kg/ha	69,3 ab	62,5 ab	58,1 ab	0,5 ab	0,8 a	1,5 ab	1,5 ab	
manèbe (50%) + thiophanate-methyl (25%)	PELTAR 3 kg/ha	61,6 ab	55,4 b	49,6 ab	1,4 bc	3,3 a	4,15 bcd	4,15 bcd	
carbendazime (500)	BAVISTINE FL 1 l/ha	59,1 abc	49,6 b	45,8 ab	1,5 bc	2,6 a	2,6 abc	2,6 abc	
thiabenzazole (21%) + captafol (58%)	FG 163 2,75 l/ha	65,1 ab	52,9 b	41,7 b	1,55 bc	3,05 a	5,1 cd	5,1 cd	
carbendazime (30) + folpel (430)+thirame (230)	B.T.F. 3,5 l/ha	56,1 bcd	49 b	36,7 b	2,3 c	5,8 b	6,4 cd	6,4 cd	
fenpropimorphe (375) + carbendazime (125)	CORBEL DUO 2 l/ha	45,9 cd	48,8 b	43,1 b	0 a	0,1 a	0,4 a	0,4 a	
TEMPOIN NON TRAITÉ		44,3 d	22,6 c	12,8 c	8,95 d	19,8 c	28,7 e	28,7 e	

T=Traitement  
C=Contamination

TABLEAU I : Evolution du taux de feuilles saines et du pourcentage de surface foliaire attaquée par C. concentricum, après un traitement fongicide appliqué en curatif.

a, b, c, d et e groupes homogènes Newman & Keuls, au seuil de 5%.

PRODUIT		% FEUILLES SAINES					% SURFACE FOLIAIRE ATT.				
matière active (m.a. en g/l)	P. formulé Dose	T+15J C+20J	T+22J C+27J	T+28J C+33J	T+15J C+20J	T+22J C+27J	T+28J C+33J	T+22J C+27J	T+28J C+33J	T+28J C+33J	
manèbe (50%) + thiophanate-methyl (25%)	PELTAR 3kg/ha	95 a	98,7 a	98,6 a	0,25 a	0,2 ab	0,2 a	0,2 ab	0,2 a	0,2 a	
prochloraz (450) + mancozèbe (455)	SPORTAK MZ 1+3 l/ha	93,8 a	91,4 ab	92,1 ab	0 a	0	0,3 ab	0	0,3 ab	0,3 ab	
prochloraz (300) + carbendazime (80)	SPORTAK PF 1,5 l/ha	89,1 a	84,2 bc	88,1 abc	0,1 a	0,2 ab	0,3 ab	0,2 ab	0,3 ab	0,3 ab	
flutriafol (94) + carbendazime (200)	IMPACT R 1,25 l/ha	95,3 a	93 a	87,9 abc	0,3 ab	0,6 bc	0,8 abc	0,6 bc	0,8 abc	0,8 abc	
bénoyyl	BENLATE 1 kg/ha	93,7 a	88,6 ab	80,2 bcd	0,3 ab	0,8 c	1,05 bc	0,8 c	1,05 bc	1,05 bc	
carbendazime (30) + folpel(430)+thirame(230)	B.T.F. 3,5 l/ha	90,2 a	85,2 bc	85,8 abc	0,7 b	0,9 c	0,8 abc	0,9 c	0,8 abc	0,8 abc	
carbendazime (500)	BAVISTINE FL 1 l/ha	89,1 a	76,8 cd	76,1 cd	0,8 b	1,1 c	1,3 c	1,1 c	1,3 c	1,3 c	
thiabenzazole (21%) + captafol (58%)	FB 163 2,75 l/ha	82,9 b	73,7 d	70,7 d	0,8 b	1,45 c	1,5 c	1,45 c	1,5 c	1,5 c	
fenpropimorph (375) + carbendazime (125)	CORBEL DUO 2 l/ha	62,4 c	54,8 e	71,6 d	0 a	0,1 ab	0,4 ab	0,1 ab	0,4 ab	0,4 ab	
TEMOIN NON TRAITÉ		45,1 d	25,6 f	19,1 e	6,8 c	14,2 d	19,7 d	14,2 d	19,7 d	19,7 d	

T=Traitement  
C=Contamination

TABLEAU II : Evolution du taux de feuilles saines et du pourcentage de surface foliaire attaquée par C. concentricum, après un traitement fongicide appliqué en préventif.  
a, b, c, d, e et f groupes homogènes Newman & Keuls, au seuil de 5%

## 2 : Résultats

Le SPORTAK PF apparaît plus efficace appliqué préventivement (P-1J) ou très rapidement après la date de contamination (C5J); dans ces cas, aucune feuille ne présente d'acervules (Figure 1).

Appliqué à l'apparition des premiers symptômes (C17J), il montre encore une bonne efficacité en réduisant le nombre de feuilles atteintes et en limitant l'apparition d'acervules autour de taches qui prennent un aspect encroûté et craquelé.

Par contre, il est beaucoup moins efficace sur symptômes âgés (C27J) où il semble qu'il rende les acervules peu fonctionnelles pendant 8 jours dans les conditions de l'essai. En effet, les acervules après s'être desséchées suite au traitement, redeviennent proéminantes et s'étendent à nouveau sur les feuilles.

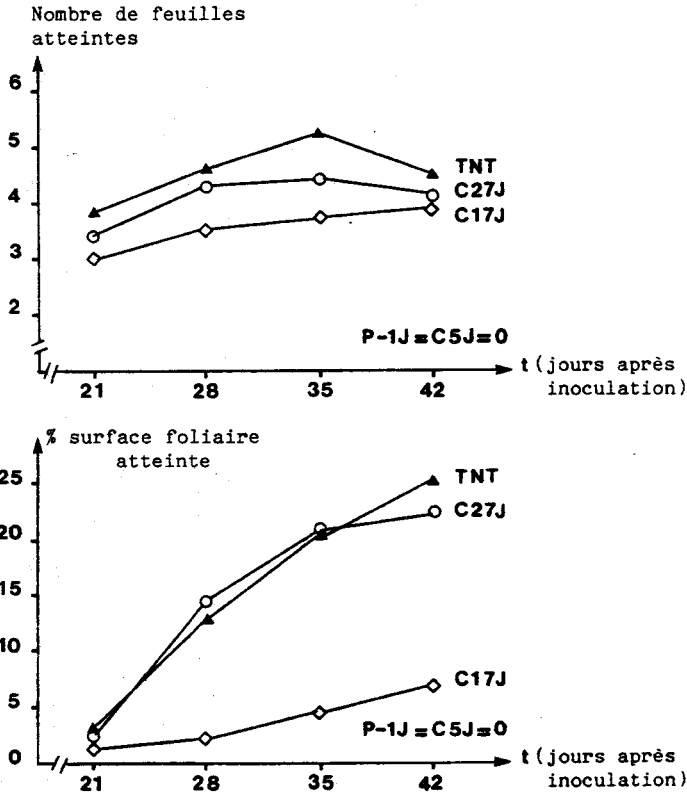


Figure 1 : Evolution du taux d'attaque des feuilles et de surface foliaire.

## V - DISCUSSION

La méthode de contamination artificielle en conditions contrôlées présente l'avantage, en ne produisant qu'un seul cycle d'infection, de s'affranchir des contaminations multiples du plein champ. Pratiquée au stade C2, la contamination atteint de façon homogène les feuilles, les bractées et la tige. C'est en moyenne sur 15 feuilles qu'est appréciée l'efficacité des fongicides. De plus ces derniers étant appliqués avant ou après la contamination, des indications sont obtenues sur leur mode d'action.

Comme critère d'efficacité, le taux de feuilles saines est apparu discriminant dans nos essais. On n'obtient pas de meilleure discrimination en procédant à une évaluation plus précise de l'attaque, en considérant le pourcentage de surface foliaire atteinte. Mais dans d'autres cas, cette évaluation rendue nécessaire par un manque d'uniformité de la répartition des symptômes (RAWLINSON et al., 1984) se révèle être un bon critère (GILTRAP, 1986).

Parmi les fongicides testés, trois produits apparaissent efficaces vis-à-vis du C. concentricum. Il s'agit d'un benzimidazole utilisé seul (bénomyl) et d'associations où l'activité du benzimidazole (carbendazime) est renforcée par celle d'un triazole (flutriafol) dans le cas d'IMPACT R ou d'un imidazole (prochloraz) pour SPORTAK PF. Même s'ils freinent le développement de la maladie, ces produits appliqués en traitement curatif se montrent moins efficaces qu'en préventif.

Dans le cas de l'association prochloraz + carbendazime, son efficacité tient surtout à la date de son application. Appliqué préventivement ou sur les premiers symptômes en curatif précoce, il contrôle l'infection tout comme le prochloraz seul (RAWLINSON et al, 1984). Par contre, en cas d'infection bien déclarée, il se montre beaucoup moins actif, ne parvenant à inhiber que temporairement la progression du pathogène dans les tissus ainsi que sa sporulation.

En se replaçant dans la pratique, en absence de données permettant la prévision d'une attaque sévère de la maladie, il conviendrait de confirmer au champ l'efficacité des fongicides sélectionnés pour leur action curative.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GILTRAP N.J., 1986. Evaluation of fungicides and surfactants against light leaf spot of winter oilseed rape. *Annals of Applied Biology* 108 : 60-61.
- MADDOCK S.E. and INGRAM D.S., 1981. Studies of survival and longevity of the light leaf spot pathogen of brassica, *Pyrenopeziza brassicae*. *Transactions of the British Mycological Society* 77 : 153-159.
- PENAUD Annette et REGNAULT Y., 1985. La cylindrosporiose du Colza. ANPP Premières journées d'études sur les maladies des plantes 383-389.
- RAWLINSON C.J., MATHYALU G. and CAYLEY G.R., 1984. Fungicides effects on light leaf spot, canker, crop growth and yield of winter oilseed rape. *Journal of Agricultural Science* 103 : 613-628.