

SCLEROTINIA DU CAPITULE DE TOURNESOL ET QUALITE DE LA PULVERISATION

Annette PENAUD (1), Y.REGNAULT (2), M.BILLAZ (1)

(1) CETIOM rue de Lagny 77178 St-PATHUS - FRANCE

(2) CETIOM 174, av V.Hugo 75116 PARIS - FRANCE

RESUME

Dans la recherche d'une méthode chimique de lutte contre le sclerotinia du capitule de tournesol, les meilleures formulations fongicides testées ne sont que partiellement efficaces. En agissant sur les paramètres de la pulvérisation pour essayer de positionner ces produits au niveau des sites de contamination, il peut être possible d'améliorer leur efficacité.

Dans un premier temps, les répartitions de gouttelettes obtenues dans le cas d'applications terrestres en jet projeté sont comparées à celle obtenue après application aérienne. Les traitements terrestres, réalisés avec un enjambeur et une rampe équipée de buses à fente et à turbulence placées soit à l'extrémité de pendillards soit sur des porte-buses orientables afin de diriger le plus étroitement possible les jets de pulvérisation sur la face fleurie du capitule, se révèlent supérieurs au traitement aérien.

Pour la suite de l'étude est retenu le système de rampe avec porte-buses orientables. Parallèlement est essayée une pulvérisation en jet porté. Afin d'apprécier le pouvoir de pénétration des gouttelettes de pulvérisation dans le capitule, un colorant est ajouté à la bouillie. Une meilleure pénétration semble être assurée en jet porté. De plus, une contamination artificielle des capitules tend à confirmer l'efficacité de ce type de traitement.

SUMMARY

In studies of a chemical method to control Sclerotinia on sunflower heads, the best fungicidal formulations which have been tested are only partially efficient. If we modify the spraying parameters to try to place these products on contamination sites, it could be possible to improve their efficiency.

To start with, we compared the distributions of droplets obtained in the case of treatments from the ground with hydraulic sprays, and those obtained with aerial spraying. Treatments from the ground with a stilt tractor and a spraybar equipped with fan nozzles and swirl nozzles placed either at the pendant lances or on adjustable nozzle holders in order to direct the sprays on the flowered head of sunflower as closely as possible, appeared to be better than the aerial treatment.

For the rest of the study, we retained the system of a distribution line with adjustable nozzle holders. At the same time, we experimented spraying with air carried sprays. In order to evaluate the penetration power of sprayed droplets into the sunflower head, we added a dyestuff to the spraying mixture. Air carried sprays seemed to give a better penetration. Moreover, an artificial contamination of sunflower heads tends to confirm the efficiency of this kind of treatment.

INTRODUCTION

Depuis quelques années, la lutte chimique contre Sclerotinia sclerotiorum du capitule de tournesol se heurte à des problèmes d'efficacité des produits.

L'inefficacité de fongicides pourtant reconnus efficaces contre le sclerotinia sur colza s'explique en partie par leur mauvaise pénétration entre les pièces florales de l'inflorescence, par leur absence de migration lorsqu'ils sont systémiques (Cl.LAMARQUE et al. 1985) et par leur dégradation rapide dans le capitule (JG.PIERRE et al.1985 - A.PERES et al.1986).

Une amélioration de l'efficacité est envisageable par un meilleur positionnement des produits au niveau des sites de contamination, d'une part grâce à des formulations plus pénétrantes contenant un mouillant et un solvant (JG.PIERRE et al.1988), et d'autre part grâce à la qualité de la pulvérisation.

En variant les paramètres de la pulvérisation, en particulier la dimension des gouttelettes et leur énergie cinétique, on cherche à loger au fond du capitule ces gouttelettes fongicides et à améliorer ainsi la protection des sites de contamination situés entre les fleurons et les akènes.

MATERIEL ET METHODES

1) Matériel

a) Pulvérisation en jet projeté :

* Par voie terrestre

Enjambeur : Un tracteur enjambeur DEROT-TECNOMA est équipé d'un porte-rampe avec vérin hydraulique auxiliaire pour permettre un dégagement sous rampe jusqu'à 2m de hauteur.

Rampe : Pour diriger les jets de pulvérisation sur les faces fleuries des capitules, la rampe est équipée :

- soit d'un dispositif comparable à celui décrit par BOSNJAKOVIC et al (1983). Des pendillards flexibles de 40cm avec des baguettes de raidissement portent à leurs extrémités deux buses. Une buse supplémentaire est fixée sur la rampe, entre deux pendillards espacés de 45cm. Les jets des trois buses encadrent les capitules d'une même ligne.
- soit de porte-buses orientables placés directement sur la rampe.

Buses : Deux types de buses ont été utilisés :

- buse à fente 80° (TECNOMA Orange pour 300l/ha et ALBUZ Rouge pour 700l/ha)
 - buse à turbulence (à débit et angle réglables BERTHOUD et TECNOMA avec différents pastillages).
- L'axe de pulvérisation des buses est aussi proche de l'horizontale que possible.

* Par voie aérienne

Le traitement aérien est réalisé par hélicoptère équipé de buses à turbulence, à 25l/ha.

b) Pulvérisation en jet porté :

Les traitements sont réalisés à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique à dos, de type SOLO Junior 410.

2) Conditions de l'étude

a) Orientation des parcelles

Les essais sont implantés sur des parcelles dont les lignes de semis sont orientés Nord-Sud de sorte qu'à la floraison tous les capitules dirigés vers l'Est présentent leur face fleurie alignée dans un même plan, parallèle au sens d'avancement du tracteur et perpendiculaire à l'axe des jets.

b) Répartition :

La répartition des gouttelettes sur le capitule est appréciée à l'aide de papiers révélateurs sensibles à l'eau CIBA-GEIGY, disposés au centre des capitules.

c) Pénétration :

Pour chaque traitement, la pénétration entre les pièces florales est jugée sur les coupes de 20 capitules traités avec une bouillie colorée au "Rouge acide Neolane EXB 400% (10 mg/l).

d) Contrôle biologique :

La formulation fongicide "vinchlozoline 2kg m.a./ha + isophorone 1l/ha + Citowett 0,25% " est appliquée à un volume de 350l/ha en variant la dimension des gouttelettes sur des capitules parvenus au stade sensible 4.2 - 4.3 du début floraison.

Dans le dispositif blocs de Fisher à 5 répétitions est inclus un témoin non traité.

24 heures après le traitement, 40 capitules par parcelle élémentaire sont contaminés par pulvérisation manuelle d'une suspension de spores titrant 3 000 spores/ml. Ils sont ensuite coiffés d'un capuchon en papier sulfurisé pour maintenir des conditions d'humidité favorables à un développement de la maladie.

RESULTATS

1) Répartition en surface

L'utilisation de papiers révélateurs a permis de visualiser la couverture obtenue après pulvérisation sur la face fleurie du capitule.

Ainsi dans une première série d'essais, le traitement aérien produit de très rares impacts (Figure 1). Par contre les traitements effectués par voie terrestre en jet projeté avec des pressions de 2 à 5 bars en variant le type de rampes, le type de buses (fente 80° et turbulence réglable) et la quantité de bouillie par hectare (respectivement 300l/ha et 700l/ha) assurent une bonne couverture. Si cette couverture est supérieure dans le cas de 700l/ha à celle observée à 300l/ha, il est difficile d'apprécier une différence en considérant le type de buses et le type de rampes. Néanmoins, dans les conditions de la pratique, l'emploi de porte-buses orientables s'avère plus aisé.

Dans une deuxième série d'essais sont comparés les résultats obtenus en jet projeté en faisant varier le type de buses (fente 80° et turbulence 80° avec trois pastillages différents) et les pressions (4 à 10 bars), avec ceux obtenus en jet porté, pour un même volume hectare de 350l/ha. Les résultats concernant les meilleures combinaisons buse-pression testées ultérieurement en contrôle biologique indiquent que le meilleur recouvrement est obtenu avec la pulvérisation pneumatique qui présente des impacts deux fois plus petits mais pratiquement trois fois plus nombreux que la pulvérisation classique en jet projeté (Tab I).

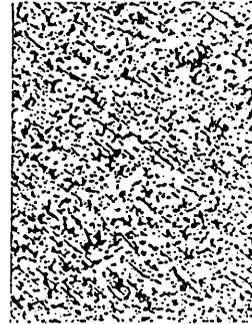
Figure 1 : Empreintes des gouttelettes de pulvérisation sur la face fleurie du capitule de tournesol



application aérienne
251/ha



application avec buse
à fente
3001/ha



application avec buse
à turbulence
3001/ha

2) Pénétration

La pénétration n' a pu être appréciée qu'en présence d'un colorant. Sur les coupes de capitules, une très grande hétérogénéité de répartition du colorant existe. Bien que seulement 5% des capitules observés montrent des traces de colorant entre leurs pièces florales (Tab 1), il s'agit des meilleures pénétrations enregistrées en jet projeté à des pressions de 8 à 10 bars. Par contre la pénétration obtenue en jet porté avec 55% des capitules colorés à la base des akènes apparaît très supérieure. Ce résultat peut s'expliquer par l'énergie cinétique des gouttelettes dont la vitesse avoisine 30m/s alors qu'en jet projeté et à 20cm du capitule, la vitesse maximum est de l'ordre de 15m/s pour une pression de 10 bars.

TABLEAU 1 : Répartition et pénétration au niveau des capitules en fonction des paramètres de la pulvérisation.

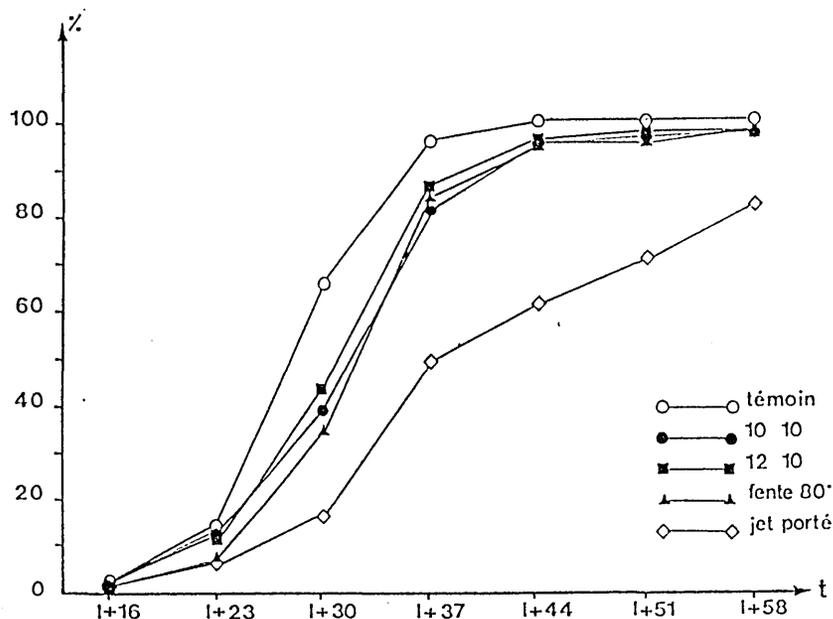
PARAMETRES PULVERISATION			REPARTITION	PENETRATION	
buse	pression	Ø moyen gouttes	nombre moyen impacts/cm ²	trace colorant	colorant base akène
10/10	10 bars	200µ	140	42,5%	2,5%
12/10	10 bars	250µ	130	25%	6,6%
fente 80°	8 bars	300µ	100	60%	5%
jet porté	-	125µ	350	95%	55%

X : pourcentage de capitules colorés

3) Contrôle biologique

Les différents traitements contribuent à retarder le développement de l'infection pendant 4 à 5 semaines (Figure 2). Au delà, la pulvérisation en jet porté assure le meilleur résultat avec une efficacité de l'ordre de 30 pour cent au 50ème jour après inoculation. Les trois autres traitements en jet projeté ne dépassent pas 5 pour cent d'efficacité alors que les témoins ont atteint un taux d'attaque de 100 pour cent.

Figure 2 : Evolution du pourcentage de capitules attaqués en fonction des paramètres de la pulvérisation



DISCUSSION

Malgré toutes nos tentatives de traitements, une protection satisfaisante du capitule de tournesol n'est pas encore assurée.

Actuellement, le traitement aérien bas volume est à écarter car les gouttelettes chutant par gravité ne peuvent se déposer sur une surface verticale telle que la face fleurie du capitule. Les traitements par voie terrestre présentent l'avantage de mieux diriger les jets de pulvérisation sur la face fleurie.

Dans le cas du tournesol, la seule appréciation de la répartition en surface est insuffisante pour juger de la qualité de la pulvérisation. Il s'avère nécessaire de considérer la pénétration à l'intérieur du capitule. Mais la visualisation d'un colorant entre les pièces florales n'indique pas pour autant la présence de la matière active. Cependant le résultat du jet porté où une forte proportion de capitules colorés jusqu'à la base des akènes sont ensuite moins attaqués, semble indiquer que la matière active ait bien suivi la même voie que le colorant.

Parmi les paramètres de la pulvérisation étudiés, la dimension des gouttelettes et surtout la vitesse à laquelle elles arrivent au niveau du capitule semblent être déterminantes pour qu'elles pénètrent entre les pièces florales. Ce résultat tend à privilégier la pulvérisation pneumatique avec toutes les mises au point d'adaptation à une culture de tournesol d'un matériel largement répandu en viticulture et arboriculture.

Même si une efficacité totale du traitement n'est pas obtenue jusqu'à la récolte, un traitement capable de retarder l'infection comme dans le cas de la pulvérisation en jet porté, associé à une application ultérieure d'un défoliant peut permettre de sauvegarder une part du potentiel de récolte.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la société TECNOMA de leur avoir permis la transformation et l'utilisation de leur enjambeur et RHONE-POULENC AGROCHIMIE d'avoir réalisé le traitement aérien.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A. BOSNJAKOVIC & al., 1983. Mehanizovana zastita suncokreta ob bolesti. In : Zbornik Radova o suzbijanju bolesti suncokreta hemijskim sredstvima Tokom 1983 Godine v vojvodini.
- Claudine LAMARQUE et AL., 1985. Les problèmes posés par la lutte chimique contre le *Sclerotinia sclerotiorum* sur capitule de tournesol. ANPP 1ères journées d'études sur les maladies des plantes 359-365.
- A PERES et al., 1986. Recherche d'une méthode de lutte contre *Sclerotinia sclerotiorum* du capitule de tournesol. Inf. Techn. CETIOM n°97 12-43.
- JG PIERRE et al., 1985. Tournesol-Sclerotinia- Premiers résultats des travaux relatifs au devenir du fongicide appliqué sur la face florifère du capitule. ANPP 1ères journées d'études sur les maladies des plantes 367-374.
- JG. PIERRE et al., 1988. Les adjuvants: leur intérêt pour les traitements contre *Sclerotinia sclerotiorum* sur capitule. XIIth International Sunflower conference.