

**AFPP – ONZIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES MALADIES DES PLANTES
TOURS – 7 AU 9 DÉCEMBRE 2015**

**CONTRIBUTION DE LA DIMOXYSTROBINE
DANS LA LUTTE CONTRE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* SUR COLZA**

C. DELOST ⁽¹⁾, I. SANTRAC ⁽²⁾

⁽¹⁾ Philagro France, 2, rue Claude Chappe, 69110 Saint Didier au Mont d'Or, France,
email : cyril.delost@philagro.fr

⁽²⁾ Centre d'Evaluation Biologique, Vilcery, RD 104, 45130 Baccon, France,
email : ines.santrac@philagro.fr

RÉSUMÉ

Sclerotinia sclerotiorum est un champignon à l'origine d'une maladie connue sous le nom de pourriture blanche, ou sclérotiniose, affectant diverses plantes dont le colza, le tournesol, les haricots ou la carotte. Pour le colza, ce parasite est fréquent pour une majeure partie de sa zone de production avec une forte variabilité d'attaque annuelle, régionale et même parcellaire. Sa nuisibilité est d'environ 6 q/ha en moyenne les années à forte attaque allant jusqu'à des pertes de plus de 19 q/ha dans les cas les plus graves. En réponse à la volonté constante de la filière de soutenir les surfaces de colza et de l'importance de maintenir les niveaux de rendement, la protection fongicide du colza contre *Sclerotinia sclerotiorum* est fondamentale. Cette communication aura pour objectif de présenter la contribution de la substance active dimoxystrobine dans la lutte contre *S. sclerotiorum* en culture de colza.

Mots-clés : dimoxystrobine, colza, protection fongicide, *Sclerotinia sclerotiorum*.

ABSTRACT

CONTRIBUTION OF DIMOXYSTROBINE TO THE CONTROL OF *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* IN OILSEED RAPE

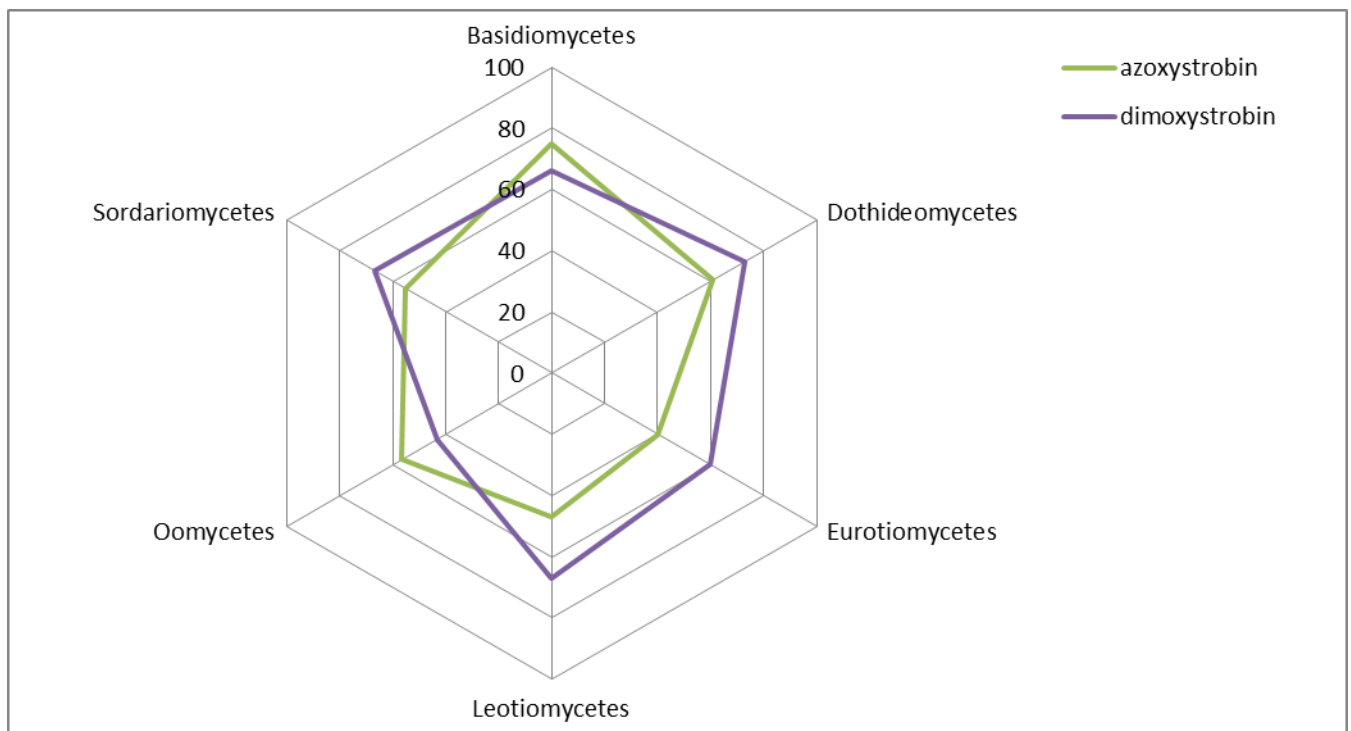
Sclerotinia sclerotiorum is a fungus that causes a disease known as white mould or sclerotinia, affecting various plants including oilseed rape, sunflower, beans or carrots. For rapeseed, this parasite is common for a major part of its production area with a high variability of yearly attacks, regional and even patchy. Its harmfulness is about 6 q / ha on average in the years strong attack up losses of more than 19 q / ha in the most serious cases. In response to the ongoing commitment of the industry to support the rapeseed areas and the importance of maintaining performance levels, the fungicidal protection of rape against *Sclerotinia sclerotiorum* is fundamental. This communication will aim to present the contribution of the active substance dimoxystrobin in the fight against *S. sclerotiorum* in rapeseed culture.

Keywords: Dimoxystrobin, rape, fungicide protection, *Sclerotinia sclerotiorum*.

1) INTRODUCTION

La dimoxystrobine est une substance active de la famille des strobilurines de synthèse, qui inhibe le complexe mitochondrial III (Qoi-P). Son action fongicide bloque la germination des spores et le développement mycélien à la surface des feuilles et dans les tissus de la plante. La dimoxystrobine présente une mobilité systémique et translaminaire. Nous présenterons tout d'abord une évaluation de son spectre sur les principales familles de champignons. Ensuite, le Centre d'Essais Biologiques (CEB) de Philagro France, nous a permis de développer une méthode d'évaluation de son efficacité par un test spécifique sur feuille en laboratoire. Enfin, nous montrerons la cohérence entre les données issues des laboratoires et les résultats d'efficacité obtenus au champs.

2) SPECTRE AU LABORATOIRE DE LA DIMOXYSTROBINE



Graphique 1 : Spectre d'efficacité de la dimoxystrobine et de l'azoxystrobine, source Sumitomo Chemical

Graph 1: Efficacy spectrum of dimoxystrobin and azoxystrobin, from Sumitomo Chemical

Le graphe "radar" ci-dessus présente le spectre d'efficacité de la dimoxystrobine en comparaison à celui d'une strobilurine archétypique, l'azoxystrobine, sur des grandes familles de champignons. Ces deux spectres sont obtenus en laboratoire par mesure de l'inhibition du mycélium sur boîte de Petri selon 3 classes (valeur 90 = 100-80% inhibition ; valeur 60 = 79-50% inhibition ; valeur 20 = 49-0% inhibition) à la dose de 0.3 ppm. La dimoxystrobine présente une efficacité sensiblement supérieure à l'azoxystrobine sur la famille des Leotiomyces comprenant notamment *Sclerotinia sclerotiorum*. Cette caractéristique en fait un candidat de choix pour construire des produits anti-sclérotiniose à base de dimoxystrobine.

3) TEST LABO DE L'EFFICACITE DE LA DIMOXYSTROBINE

1) matériel et méthode

Le test consiste en une application au champ comparable à la pratique agricole, suivie d'un prélèvement de feuilles, puis d'une inoculation des feuilles au laboratoire, dans des conditions favorables à l'infestation.

a. Application au champ des produits phytopharmaceutiques

L'étude porte sur la comparaison des 3 substances boscalid, dimoxystrobine, metconazole et leur association.

L'application en 3 répétitions par modalité est réalisée au champ, aux doses indiquées dans le tableau 1 ci-dessous, et au stade BBCH 32-33 du colza. Ce stade est choisi pour obtenir des jeunes feuilles de colza, sensibles au sclérotinia.

Modalité	Substance active	Dose g sa/ha
1	boscalid	62 g s.a./ha
2	dimoxystrobine	62 g s.a./ha
3	metconazole	45 g s.a./ha
4	boscalid + dimoxystrobine + metconazole	62 + 62 + 45 g s.a./ha

Tableau n°1 : Modalités étudiées

Table 1 : Treatments

b. Inoculation des feuilles au laboratoire

A la suite des applications au champ, 18 feuilles sont prélevées par modalité 3 jours après traitement. Les feuilles sont mises en boîte de Pétri et l'inoculation de *S. sclerotiorum* se réalise par le dépôt d'un implant mycélien à la surface de la feuille, aussitôt après le prélèvement des feuilles au champ. Dans l'évaluation, nous parlerons donc de mesure en jours après inoculation (JAI). A noter que les souches de *S. sclerotiorum* utilisées sont issues de la mycothèque de Philagro et sont sensibles à l'ensemble de modes d'action utilisés dans l'expérience.

La conservation des boîtes de Pétri se passe à 20°C à la lumière du jour sur pailasse. Une illustration du dispositif est proposée ci-dessous (photo 1).

Ces conditions d'infestation et de culture sont très sévères en comparaison des conditions naturelles : la protection de la feuille par les fongicides n'est possible que pendant quelques jours. Les différentes vitesses de croissance permettent de comparer les substances étudiées. Ce test est censé reproduire l'action des différentes matières actives sur la croissance mycélienne et le développement mycélien de *Sclerotinia sclerotiorum*.



Photo 1 : Boîtes de Pétri avec les feuilles de colza prélevées et l'implant mycélien sur la paille
Picture 1 : Petri dishes with oil seed rape leaves and implant of mycelium on laboratory bench

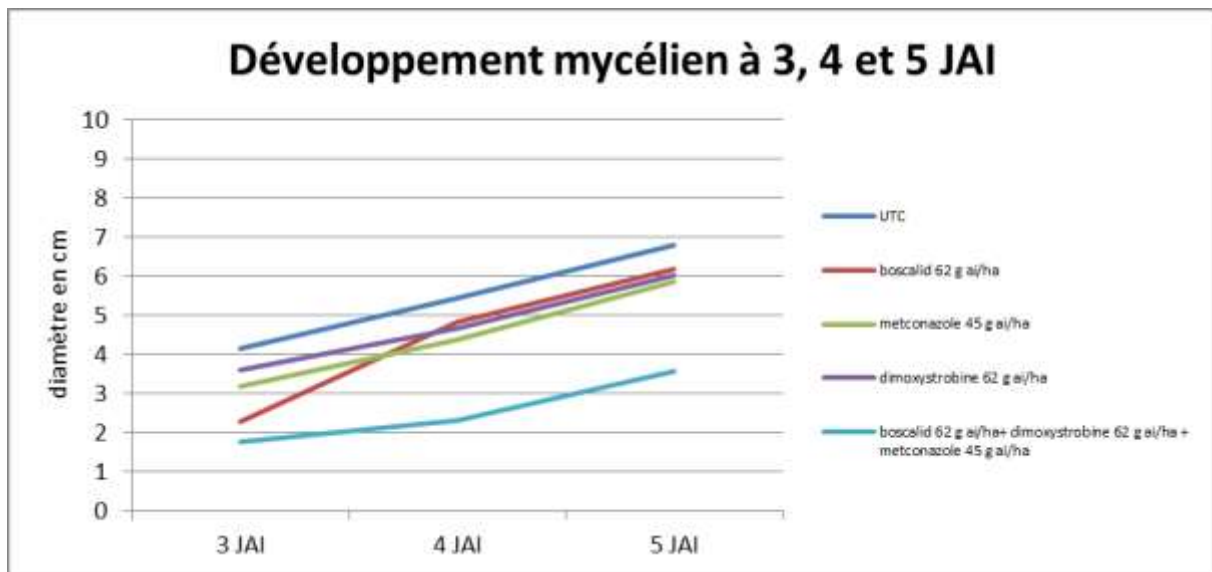
2) Résultats et illustrations

La mesure du diamètre de la tache brune provoquée par le développement du mycélium dans les tissus de la feuille à 3, 4 et 5 jours après inoculation permet d'évaluer l'efficacité des 4 modalités. Cette mesure est complétée par la prise de photo (Cf photo 2 et 3).



Photo 2 : Symptôme de *Sclerotinia sclerotiorum* dans une boîte « non traitée »
Picture 2: Symptom of *Sclerotinia sclerotiorum* in a box "untreated"

Le graphique 2 ci-dessous présente les mesures en cm du développement de la tache nécrosée 3, 4 et 5 jours après inoculation (JAI).



Graphique 2 : progression de la nécrose due au sclerotinia 3, 4 et 5 jours après inoculation

Graph 2: increase of necrosis due to sclerotinia 3, 4 and 5 days after inoculation

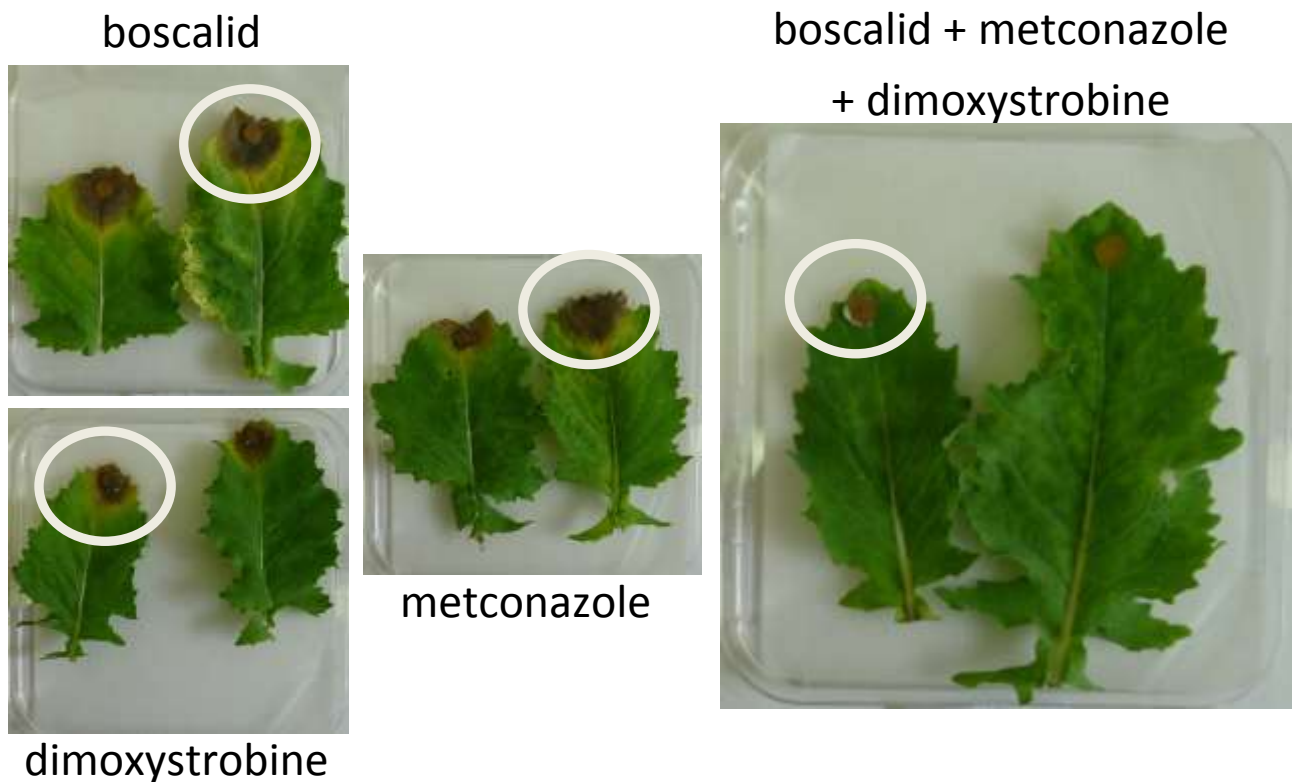


Photo 3 : Symptôme de *Sclerotinia sclerotiorum* 4 jours après inoculation

Picture 3: Symptom of *Sclerotinia sclerotiorum* 4 days after inoculation

3) Discussion

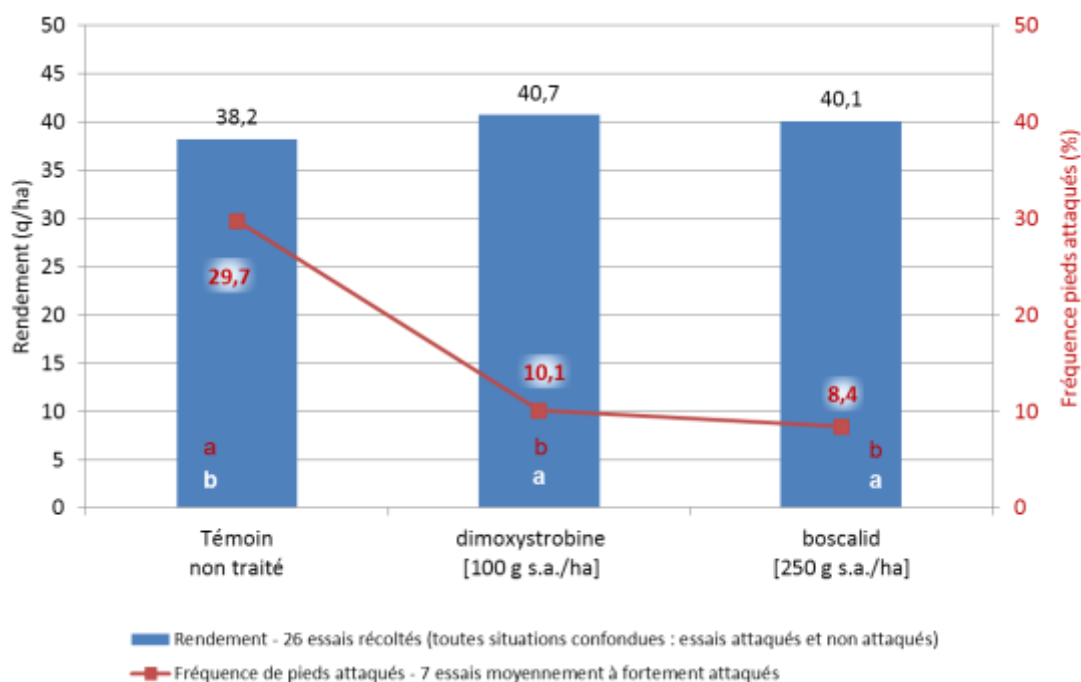
Les doses testées de boscalid, metconazole et de dimoxystrobine sont plus faibles que celles utilisées au champ dans la pratique. Dans les conditions difficiles de l'expérimentation, elles ne permettent pas de contrôler efficacement *S. sclerotiorum* lorsqu'elles sont utilisées seules. Leur utilisation combinée montre en revanche une activité nettement supérieure sur le développement mycélien. La dimoxystrobine semble être un outil pertinent pour contrôler efficacement *S. sclerotiorum* et pour une bonne gestion des modes d'action fongicides.

4) ESSAIS AU CHAMP DE L'EFFICACITE DE LA DIMOXYSTROBINE

1) Matériel et méthode

L'étude consiste en une comparaison directe entre les 2 substances actives dimoxystrobine et boscalid aux doses de 100 et 250 g/ha. Ces deux doses correspondent aux doses maximales pouvant être utilisées à ce jour au champ à travers les spécialités autorisées. Pour cette étude, 26 essais ont été menés en Europe entre 2009 et 2014, selon les bonnes pratiques d'expérimentation (méthode CEB N°220), avec une application unique au stade G1 (chute des premiers pétales).

2) Résultats et illustrations



Graphique 3 : Efficacité et rendement, 26 essais BASF Europe 2009 - 2014

Graph 3 : Efficacy and yield, 26 trials BASF Europe 2009-2014

Le graphique 3, ci-dessus, montre que la dimoxystrobine présente un haut niveau d'efficacité avec une maîtrise des attaques équivalente à celle apportée par 250 g de boscalid. Le rendement moyen de 26 essais (toutes situations confondues) montre un écart au témoin de +2.5 qx/ha pour la dimoxystrobine contre +1.9 qx/ha pour le boscalid.

3) Discussion

Ce résultat conforte les mesures d'efficacité intrinsèque de la dimoxystrobine sur *Sclerotinia sclerotiorum* réalisées dans le test foliaire et présentées dans le graphique 2.

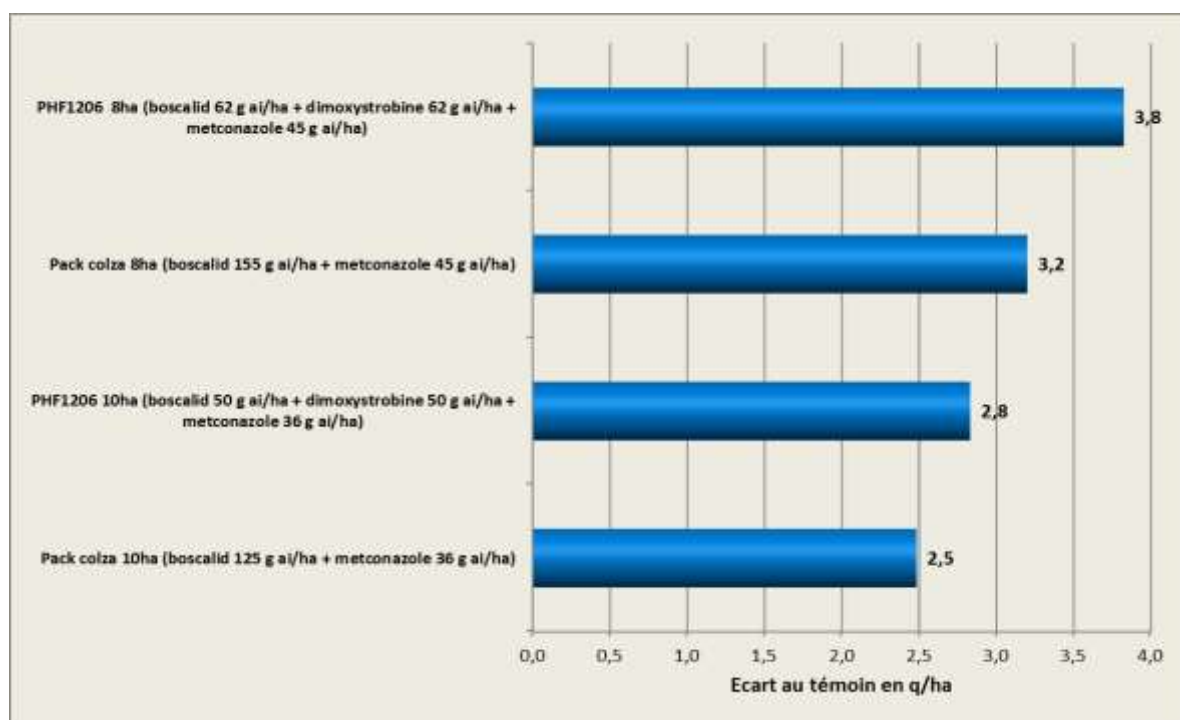
5) ESSAIS AU CHAMP DES SOLUTIONS COMMERCIALES AVEC LA DIMOXYSTROBINE

L'objectif de ces essais est de montrer le bénéfice au champ de la dimoxystrobine présentant un mode d'action différent en combinaison avec les substances actives boscalid et metconazole.

1) Matériel et méthode

L'étude consiste en une comparaison de rendement entre les différentes solutions commercialisées (Pack Colza) et en cours d'autorisation (PHF1206). Le Pack Colza associe les deux produits Pictor Pro (boscalid) et Caramba Star (metconazole). Le PHF1206 intègre en plus la dimoxystrobine en réduisant la quantité de boscalid apportée à l'hectare. Chacune de ces deux solutions est appliquée à la dose pleine (pour 8 ha) et à une dose modulée (pour 10 ha). A noter le PHF1206 8ha apporte donc une quantité en substances actives identique au test foliaire soit boscalid 62 g ai/ha + dimoxystrobine 62 g ai/ha + metconazole 45 g ai/ha.

2) Résultats et illustrations



Graphique 4 : Ecart au témoin en quintaux/ha, 10 essais, France, 2014/2015

Graph 4 : Yield increase versus untreated in 100kg/ha, 10 trials, France, 2014/2015

Le graphique 4 ci-dessus, présente les gains de rendement (écart au témoin en quintaux/ha), résultat de la protection contre *Sclerotinia sclerotiorum*, pour une moyenne de 10 essais de 2014 et 2015 de faiblement à fortement infestés. Le rendement moyen du témoin est de 42.0 qx/ha. Le Pack colza 8 ha ou 10ha montre tout d'abord le haut niveau de performance avec respectivement +2.5 et +3.2 qx/ha. Le PHF1206 8 et 10 ha intégrant la dimoxystrobine montre l'écart au témoin le plus important avec respectivement +2.8 et +3.8 qx/ha.

3) Discussion

Les résultats observés en laboratoire sont confirmés par ces résultats au champ. Ils démontrent concrètement le bénéfice apporté à l'utilisateur à travers l'apport de la dimoxystrobine. A noter que la quantité totale en substances actives par hectare s'en trouve réduite. Les doses des solutions Pack colza et PHF1206 pourront être modulées selon l'évaluation du risque qui est fait au niveau de chaque situation (historique parcellaire, rotation, conditions climatiques, etc...).

6) CONCLUSION GENERALE

Nous avons montré que la dimoxystrobine apporte une contribution significative à la lutte contre *Sclerotinia sclerotiorum* sur colza par les résultats d'efficacité au laboratoire comme dans les essais au champ. L'intégration de la dimoxystrobine, en complément, notamment, des substances actives boscalid et metconazole assure un haut niveau d'efficacité et présente l'intérêt d'apporter 3 modes d'action différents pour une gestion durable de la sensibilité des souches de *Sclerotinia sclerotiorum*. L'autorisation à venir d'une solution combinant dimoxystrobine, boscalid et metconazole (PHF1206) permettra aux agriculteurs de bénéficier de ces avantages.

BIBLIOGRAPHIE

- A. PENAUD, et al, 2010 – CEB Méthode n° 37 : méthode d'essai d'efficacité pratique de fongicides destinés à combattre les maladies du colza. Association Française de Protection des Plantes – 1ème édition, 2000.
- H. J. WILLETTS, S. BULLOCK, 1992 : Developmental biology of sclerotia. Mycol Res 96: 801-816, School of Biological Science, University of New South Wales, Kensington, N.S.W. 2033, Australia