

**AFPP – CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR
LES MÉTHODES ALTERNATIVES DE PROTECTION DES PLANTES
LILLE – 11 AU 13 MARS 2015**

**APPLICATIONS FOLIAIRES DE CONTANS® WG DANS LA LUTTE CONTRE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*
EN PRODUCTION DE TABAC**

K. KANE ¹; B. CAILLETEAU ²

¹Arvalis Institut du Végétal, Domaine de la tour, 769 Rte de Ste Alvère – 24100 Bergerac, France –
E-mail: k.kane@arvalisinstitutduvegetal.fr

²Imperial Tobacco Group, Domaine de la tour, 769 Rte de Ste Alvère – 24100 Bergerac, France

RÉSUMÉ

En France, *Sclerotinia sclerotiorum* est un pathogène du tabac en recrudescence depuis 6-7 ans, causant des pertes quantitatives et qualitatives. Il est observé dans la 2e moitié du cycle végétatif. La culture dispose de peu de substances actives autorisées et elles sont seulement préventives. Pour la réduction des intrants et leurs impacts environnementaux, des méthodes alternatives sont testées. De 2011 à 2013, des essais ont été menés à Bergerac, sur une variété de tabac Virginie très sensible, en conditions d'infestation naturelle. Le dispositif expérimental en blocs randomisés avec 4 répétitions comportait : un témoin traité à l'eau, un traitement de référence avec 2 applications de SWITCH® (Cyprodinil 375 g/kg + fludioxonil 250 g/kg) à la dose 0.6 kg/ha, et un terme avec 3 applications foliaires de CONTANS® WG (*Coniothyrium minitans* 100 g/kg) à la dose de 2 kg/ha. La 1ère application intervenait 50 jours après plantation. La fréquence de plantes infestées, est similaire pour la référence et pour le terme avec CONTANS® WG. CONTANS® WG, avec une efficacité déjà prouvée en traitement du sol, semble montrer un intérêt pour des applications foliaires. En 2014, la viabilité des scléroties sera testée.

Mots-clés : *Sclerotinia sclerotiorum*, *Coniothyrium minitans*, Champignon, tabac, résidus, méthode alternative.

ABSTRACT

In France, the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* affects tobacco late in the cycle. The problem is rising since 6-7 years. The disease causes a loss of yield and quality. Few active ingredients are authorized and they are preventive only. In order to reduce the pesticide residues and their environmental impacts, alternative methods are tested. From 2011 to 2013, experiments were performed at Bergerac, on a highly sensitive flue cured breeding line in conditions of natural infestation. The experimental design was randomized complete blocks with 4 replicates and included an untreated control as well as the reference treatment: 2 applications of SWITCH® (Cyprodinil 375 g/kg + fludioxonil 250 g/kg) at a dose of 0.6 kg/ha, and a term with was 3 foliar applications of CONTANS® WG (*Coniothyrium minitans* 100 g/kg), with a dose of 2 kg/ha. The first treatment started 50 days after transplantation. The frequency of diseased plants was equivalent for the terms with the reference treatment and the one with CONTANS® WG. CONTANS® WG, well known for its efficiency in soil treatment, seems also interesting for foliar applications. In 2014, the viability of sclerotia from treated and untreated plants will be checked.

Keywords: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Coniothyrium minitans*, fungus, tobacco, pesticide residues, alternative method.

INTRODUCTION

Sclerotinia sclerotiorum est un champignon pathogène se trouvant dans le sol. Il affecte la production de tabac en France tant en pépinière qu'au champ après transplantation. La maladie se manifeste dans la 2^e moitié du cycle de production.

En pépinière, il s'observe à partir du stade « 4 feuilles vraies », soit 1 mois après le semis (BBCH 1000 – BBCH 1060). Les symptômes le caractérisant durant cette phase de production sont : des altérations marron clair à brunes sur tige ; un mycélium blanc assez dense ; de gros sclérotés noirs caractéristiques.



Figure1 : dégât de *Sclerotinia sclerotiorum* sur plant de tabac en pépinière

Figure1 : Damage of *Sclerotinia sclerotiorum* on tobacco plant in seedling bed

Au champ, la maladie s'observe du stade montaison jusqu'à la récolte (BBCH 5010 – BBCH 8090). Les symptômes se manifestent sur feuilles et/ou sur tiges par :

- Sur feuilles : un jaunissement, un flétrissement avec une tache blanchâtre à l'aisselle des feuilles.
- Sur tiges : des taches marron au collet (contamination primaire) ou plus haut sur la tige (contamination secondaire) ; la présence de sclérotés noirs sur / ou dans la tige.



Figure 2 : Dégâts de *Sclerotinia sclerotiorum* sur tabac au champ

Figure 2: Damages of *Sclerotinia sclerotiorum* on tobacco plant in the field

A la récolte, les dégâts se traduisent par une baisse de rendement et de la qualité allant jusqu'à une destruction totale des parcelles les plus affectées par la maladie. L'impact est plus limité en pépinière car les plants malades sont écartés au moment de la transplantation.

Les conditions favorisant le développement de la maladie sont : les rotations courtes, l'implantation du tabac derrière une culture sensible, une température entre 10 et 30°C, une hygrométrie élevée (pluies et irrigations rapprochées) et le stress des plantes (blessures).

Depuis 5-6 ans, l'impact de ce champignon saprophyte est en recrudescence dans les grandes zones de production du tabac en France. Un seul produit de traitement, SWITCH® (Cyprodinil 375 g/kg + fludioxonil 250 g/kg), est actuellement autorisé sur la culture et il est d'une efficacité limitée. Cette situation ne permet pas l'alternance des familles chimiques et pourrait faciliter la sélection de résistances.

Actuellement, avant la mise en place de la culture, CONTANS®WG (*Coniothyrium minitans* 100 g/kg), est appliqué à l'automne et/ou au printemps, en traitement du sol, dans les parcelles historiquement connues pour leur infestation. *Coniothyrium minitans* est un champignon parasite spécifique des sclérotés de *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor* et *Sclerotinia trifoliorum*

OBJECTIFS

L'objectif de cette étude est de tester l'efficacité des alternatives aux traitements chimiques appliqués dans la lutte contre *Sclerotinia sclerotiorum* sur tabac. En France, CONTANS®WG est autorisé en traitement du sol tant en agriculture conventionnelle qu'en agriculture biologique.

Dans le but de réduire l'impact des traitements phytosanitaires (réduction des résidus et des impacts toxicologiques et environnementaux), nous avons testé, entre 2011 et 2013, l'efficacité de CONTANS®WG, utilisé en applications foliaires.

MATERIELS ET METHODES

Variété cultivée – Site d'expérimentation

La variété de tabac mise en place est ITB TYRB 77 M 10 JB, non commercialisée mais, connue pour sa très grande sensibilité à la sclérotiniose. Elle appartient au type Virginie.

Les expérimentations ont été mise en place sur le site expérimental de Bergerac, dans le sud-ouest de la France.

Dispositif expérimental

Le dispositif mis en place est du type Blocs de Fisher avec 4 répétitions et selon les années, un ou deux témoins "inclus randomisés". Cet essai comporte plusieurs modalités mais nous nous intéresserons uniquement aux modalités concernées par les substances actives citées en introduction et résumées dans le tableau 1 ci-dessous :

Modalités	Préparations Commerciales	Composition	Dose d'application	Nombre d'applications	Cadence de traitement (jours)
T1, T4(*) (témoins traités à l'eau)	-	eau d'adduction	-		
T2	SWITCH®	Cyprodinil 375 g/kg + fludioxonil 250 g/kg	0.6 kg/ha	2	20
T3	CONTANS®WG	<i>Coniothyrium minitans</i> 100 g/kg	2 kg/ha	3	20
(*) 2e témoin traité à l'eau en 2013					

Tableau 1 : Modalités et préparations commerciales
Table 1 : Experimental and commercial products

Chaque parcelle élémentaire comprend 100 plantes sur 4 lignes dont seulement les 2 rangs centraux, soit 50 pieds, sont traités.

Période d'implantation de la culture – niveau d'infestation

L'essai a été implanté tous les ans, pendant 3 ans, en période normale de culture en condition d'infestation naturelle dans une parcelle où des attaques de *Sclerotinia sclerotiorum* ont été précédemment remarquées sur tabac :

Années	Date d'implantation du tabac au champ	Date d'observation des symptômes	Date d'observation de développement rapide de la maladie
2011	13/05/2011	09/08/2011	20/08/2011
2012	23/05/2012	03/08/2012	15/08/2012
2013	23/05/2013	23/08/2013	à partir du 23/08/2013

Tableau 2 : Dates d'implantation des tabacs au champ

Table 2: Transplantation dates of tobacco in the field

Calendrier des traitements

Les traitements ont été effectués avec un pulvérisateur à pression constante de 3 bars équipé d'une rampe avec des jets à turbulence. Pour chaque application, les quantités de bouillies ont été de 300 l/ha.

Le calendrier des traitements est rapporté dans les tableaux 3 et 4 ainsi que différents paramètres relevés lors du traitement comme la température et l'hygrométrie ainsi que le stade végétatif des plantes.

Années	Modalités	Date traitement 1	Date traitement 2	Date traitement 3
2011	T2 et T3(**)	21/07/2011	18/08/2014	
2012	T2	-	26/07/2012	13/08/2012
	T3	03/07/2012		
2013	T2	-	31/07/2013	23/08/2013
	T3	11/07/2013		

(**) : T3 n'a reçu que 2 applications de CONTANS®WG en 2011

Tableau 3 : dates d'application des traitements

Table 3 : Dates of treatments' application

Années	2011		2012			2013		
	1er traitement	2e traitement	1er traitement	2e traitement	3e traitement	1er traitement	2e traitement	3e traitement
Température (°C)	18	26	26	26	20	21	23	23
Hygrométrie (%HR)	71	69	44	52	77	77	71	75
stade phénologique de la plante	Fin montaison	Après écimage	Montaison	Dégagement bouton floral	Ecimage	Montaison	Dégagement bouton floral	Ecimage

Tableau 4 : conditions météorologiques et stades phénologiques lors des traitements

Table 4: climatic conditions and growth stages at time of treatments

Appréciation du développement de la sclérotiniose

L'estimation des attaques de sclérotiniose sur chaque plante dans chaque parcelle élémentaire fait appel à une échelle visuelle graduée de 0 à 11 utilisée à l'ITB (voir tableau 5 ci-dessous). Elle est basée sur la taille de la tache nécrotique sur la tige. Elle est utilisée plante à plante. Dans le cadre de cet essai, on utilise les indicateurs suivants : la note moyenne d'intensité d'attaque par pied et la fréquence de pieds atteints (tiges nécrosées).

Notation	0	1	3	5	7	9	11
% d'infestation surface foliaire	Aucune atteinte	Présence de champignon sans tache nécrotique	Tache nécrotique sur 1cm de diamètre	Tache nécrotique sur 1 à 4 cm de diamètre	Tache nécrotique sur 4 à 8 cm de diamètre	Tache nécrotique sur 8 à 15 cm de diamètre	Tache nécrotique sur plus de 15 cm de diamètre

Tableau 5 : échelle de notation de l'intensité de l'infection de *Sclerotinia sclerotiorum* sur les pieds de tabac (échelle créée par ITB – SEITA, ITG group)

Table 5: *Sclerotinia sclerotiorum* disease severity scale on tobacco plants (Scale developed by ITB – SEITA, ITG group)

Notons qu'aucun problème de phytotoxicité n'a été observé dans les parcelles durant les 3 années d'expérimentation.

Une notation est effectuée après la fin des traitements et après observation de l'extension de la maladie sur le témoin traité à l'eau. Les dates de notation et les niveaux d'infestation sont présentés dans le tableau 6 ci-dessous :

Années	Date de notation	Niveau d'infestation de l'année
2011	30/08/2011	fort
2012	30/08/2012	fort
2013	17 et 18/09/2013	moyen

Tableau 6 : Dates de notation et niveaux d'infection

Table 6: Dates of observation and infection levels

RESULTATS ET DISCUSSION

Les données brutes de l'ensemble des 4 blocs sont soumises à une analyse de variance ANOVA avec test de Newman-Keuls au seuil 5%. Le logiciel utilisé à cet effet est Statgraphic Plus version 5-1 La figure3 nous donne les fréquences moyennes et notes d'attaque issues de l'ANOVA :

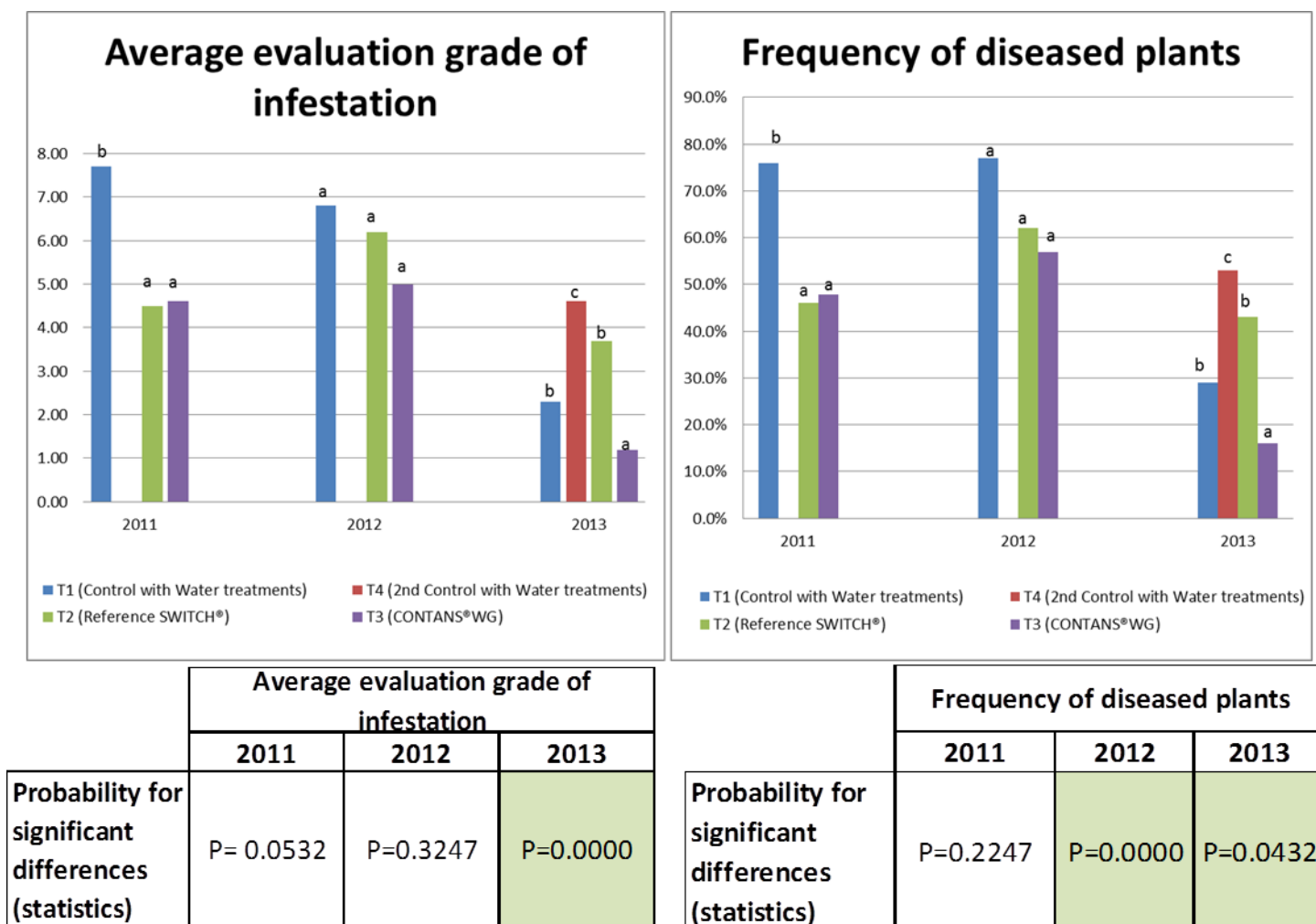


Figure 3 : Evaluation des infections

Figure 3 : Evaluation of infestations

Nous observons que :

- Pour les 3 années d'expérimentation, CONTANS®WG utilisé en applications foliaires montre une efficacité par rapport aux témoins traités à l'eau, même en situation de forte infestation ;
- Il semble induire une baisse de la fréquence des plantes attaquées ainsi qu'une diminution de l'importance des surfaces attaquées sur les plantes affectées ;
- Son efficacité semble au moins égale à celle de la préparation de référence, le SWITCH® ;

Dans ce contexte, il serait intéressant de tester la viabilité des sclérotés issus de plantes traitées et de faire une comparaison avec la viabilité de ceux issus des modalités témoins.

CONCLUSION

CONTANS® WG, en applications foliaires, semble avoir une efficacité sur *Sclerotinia sclerotiorum* sur tabac, en situation d'infection moyenne à forte.

Il semble réduire l'importance des attaques sur les plantes atteintes mais, aussi la fréquence de plantes malades. Son efficacité semble au moins égale à celle de la préparation de référence, SWITCH® utilisée en production conventionnelle. Dans ce contexte, il pourrait être une alternative aux traitements chimiques, dans le cadre de la réduction de l'impact des produits phytosanitaires (résidus, toxicologie et éco-toxicologie)

L'expérimentation est conduite une année de plus afin de tester la viabilité des sclérotés.

Le mode d'application du produit en traitement foliaire semble être une piste intéressante à approfondir en plus de son usage actuel autorisé en traitement du sol.

Notons toutefois que CONTANS WG est un produit vivant dont les conditions de stockage influent beaucoup sur son efficacité. D'autre part, l'expérimentation a été conduite sur un seul site et sur une seule variété de tabac. Il serait intéressant de poursuivre en considérant d'autres variétés de tabac dans d'autres zones de production

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier le comité de sélection de la Cinquième Conférence Internationale AFPP sur les Méthodes Alternatives, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma présentation.

Tous mes remerciements à mon entreprise ARVALIS Institut du Végétal pour l'opportunité qu'elle m'accorde pour participer à cette conférence.

Je remercie vivement Jean-Louis Verrier, Bernard Cailleteau et leur équipe de l'Institut du Tabac de Bergerac pour leur disponibilité et leur avis précieux dans l'élaboration de cette étude.

Mes remerciements vont à toute l'équipe de la station expérimentale de Bergerac qui permet la mise en place et la réalisation de nos expérimentations sur le terrain.

Enfin mes remerciements vont à la société BELCHIM pour la fourniture d'échantillons pour la réalisation de l'essai ainsi que pour les multiples échanges fructueux pour la discussion des résultats.

BIBLIOGRAPHIE

F. MORNET -ANITTA, B. CAILLETEAU, B. MAZEAU, R. VOLPATTI – Département Recherche, Service Sélection-Pathologie ITB –ITG (2011). Efficacité de matières actives en fonction du mode d'application à l'égard de la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*) sur tabac en plein champ

K. KANE – ANITTA, B. CAILLETEAU, B. MAZEAU, R. VOLPATTI - Département Recherche, Service Sélection-Pathologie ITB –ITG (2012). Efficacité de matières actives en fonction du mode d'application à l'égard de la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*) sur tabac en plein champ

K.KANE – Arvalis Institut du Végétal, B. CAILLETEAU, B. MAZEAU, R. VOLPATTI - Département Recherche, Service Sélection-Pathologie ITB –ITG (2013). Efficacité de matières actives en fonction du mode d'application à l'égard de la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*) sur tabac en plein champ