

Cultivons l'avenir, une initiative fédérale–provinciale–territoriale

CONTRÔLE DE TROIS PATHOGÈNES DU TOURNESOL, *PHOMA*, *PHOMOPSIS* ET *SCLEROTINIA* AVEC DES PRODUITS BIOLOGIQUES CONTANS, FERTILANTE ET ENDOMYCORHIZE ET UNE CULTURE INTERCALAIRE

Andrew Frève, agr., M.Sc.¹, Simon-P. Guertin, agr., Ph.D.², et Christian Champigny³

No de projet : 11-322

Durée : 04/2011 au 05/2012

FAITS SAILLANTS

En 2011, au moins 9 entreprises produisaient du tournesol biologique au Québec. Des microorganismes comme *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Sclerotinia* et *Septoria* se retrouvent dans le sol et causent des pertes à cette plante. Une plante affectée se retrouve sans feuillage ou ses tiges versent causant des pertes qui peuvent aller jusqu'à 70 %. Ce projet réalisé à Upton, en Montérégie, vise à contrôler ou limiter ces maladies avec une culture intercalaire et des traitements de semence afin d'obtenir de bons rendements en production bio. Cette technique devait permettre de produire plus facilement du tournesol au Québec et ailleurs, en limitant les maladies de tiges et de feuilles. Nos résultats indiquent que l'avoine semée peu de temps après le semis de tournesol limite le développement de cette plante. Cet effet s'est fait sentir toute la saison et a rendu difficiles les lectures et évaluations; le tournesol a même versé. L'apparition des maladies s'est faite tôt en saison; dès le début juillet sur les feuilles du bas et il y a eu progression vers les feuilles du haut. Le pathogène principal des feuilles était *Septoria* en 2011. Les tiges ont également été affectées par *Sclerotinia* avant la floraison, et par *Phoma* et *Phomopsis* à la floraison et par la suite. Les traitements devaient être réalisés sur la semence, mais quand le projet a débuté, le tournesol était déjà semé et émergeait (cotylédon). Les traitements ont été faits par pulvérisation sur les 2 côtés des plantules, sur le sol, et de l'eau a été versée pour faire pénétrer les microorganismes des produits biologiques. Le tournesol avait donc commencé sa croissance et les racines pouvaient déjà avoir été infectées par les microorganismes comme *Sclerotinia*. De plus, la variation naturelle de dispersion des maladies au champ ne permet pas de conclure sur les résultats; il y avait des variations entre les rangs et pas assez de répétitions pour compenser cette variation; il n'y avait que 3 répétitions par grands blocs (avoine et sol nu). Toutefois, certaines tendances se dessinent : les tableaux 7a et 7b montrent qu'il y a plus de maladies de tiges en sol couvert avec l'avoine qu'en sol nu et *Phomopsis* n'a été trouvé qu'en sol nu. L'agressivité de l'avoine pour les éléments minéraux essentiels a contribué à l'affaiblissement du tournesol. Conséquemment, la hauteur de l'intercalaire a joué un rôle inverse contre les maladies des tiges. Pour les maladies de feuilles, il y avait toujours plus de maladies en sol nu. Cette expérience doit être répétée avec des modifications pour l'intercalaire avant de faire des essais de microorganismes bénéfiques.

¹ Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

² Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

³ Producteur agricole

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

Le projet a pour but de contrôler ou de limiter la propagation des maladies du feuillage et des tiges par l'utilisation d'une culture intercalaire et de microorganismes sur la semence. Les jeunes plantes de tournesol ont été inoculées avec un fongicide biologique : le champignon *Coniothyrium minitans* (Contans WG) et des combinaisons de microorganismes qui favorisent la croissance des plantes. Ces derniers traitements devaient permettre aux plantes de mieux résister aux pathogènes. Par ailleurs, la culture intercalaire devait former une barrière aux spores de pathogènes provenant du sol et limiter les maladies du feuillage et des tiges. L'essai s'est déroulé à Upton dans la production de tournesol biologique de M. Champigny avec et sans plante intercalaire d'avoine-blé-pois semé au taux de 100 kg/ha. Il y avait 2 traitements principaux (avoine et sol nu) dans lesquels il y avait 5 sous-traitements distribués aléatoirement à l'intérieur des grands blocs précédemment mentionnés.

Parmi les 5 traitements, il y avait :

- 1) Contans (*C. minitans*) à 7×10^6 cellules/m-linéaire;
- 2) Contans+Endomycorhize (*Glomus intraradices*) à 3×10^3 /m-l;
- 3) Contans +Fertilante (*Azospirillum brasilense*) à 1×10^4 /m-l;
- 4) Contans+Endomycorhize+Fertilante (F à 7×10^3 /m-l);
- 5) Témoin.

Les 5 traitements étaient répétés trois fois dans chacune des deux parcelles principales. La dimension des parcelles était : 8 rangs (76 cm) de large x 6 mètres de long. Les données prises l'ont été sur 2 rangs et sur l'ensemble de la parcelle (général). Les variables mesurées étaient : apparence, nombre de plantes, vigueur, hauteur, largeur, maladies présentes sur feuillage (bas : 1-8f; milieu : 9-16f; haut : 17 +f; et capitule) et sur tiges.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Le semis de l'avoine a été fait peu de temps après celui du tournesol et des signes de compétition avec le tournesol commençaient après 4 semaines de croissance (Tableau 2a et 2b). Ces signes se sont aggravés avec l'avancement de la saison; il y a même eu de la verse occasionnée par le mélange pois-avoine. Au début juillet, déjà les maladies avaient fait leur apparition sur les feuilles du bas (Tableau 3c) et l'indice de gravité des maladies variait beaucoup lorsqu'il n'y avait pas de culture intercalaire. Toutefois, l'indice de gravité est plus faible lorsqu'il y a combinaison des trois microorganismes (CEF). Cependant, cette combinaison de microorganismes, quand associée à l'avoine entraîne plus de maladie. Au 14 juillet, les feuilles médianes avaient un indice faible et les parcelles avec avoine avaient encore l'indice le plus faible; les trois microorganismes CEF maintenaient un indice plus faible (Tableau 4c). Au 25 juillet, les lectures étaient faites sur les feuilles médianes et celles du haut. Encore, CEF montraient les mêmes tendances (Tableau 5c). À la fin août, l'apparence des parcelles avec avoine était mauvaise et l'indice de maladie beaucoup plus bas. Finalement, il y a eu plus de maladies de tiges causées par *Phoma*, et *Sclerotinia* dans les parcelles avec avoine. *Phomopsis* n'était présent que dans les parcelles à sol nu. En plus d'envahir le tournesol, le pouvoir de couverture du sol n'a été que d'environ 50 % avec l'avoine; c'était insuffisant pour obtenir le but recherché. Il faudra vérifier avec une plante possédant un meilleur pouvoir de recouvrement du sol. La sclérotiniose a été rapidement observée dans les champs; au stade bouton, il y avait déjà des plantes malades. Cette maladie peut provenir des infections de racines tôt en saison et l'efficacité d'un traitement de semence devrait être testée afin de valider le contrôle probable de cette maladie sur les racines et tige. Dans l'ensemble, les traitements semblent avoir influencés en mieux ou en pire la croissance mais, les résultats sur les rendements ont été impossibles à prendre suite à la verse complète du champ pendant le passage de l'ouragan Irène.

Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 2a : Développement des plantes en fonction de la couverture du sol à Upton, sol nu, le 5 juillet

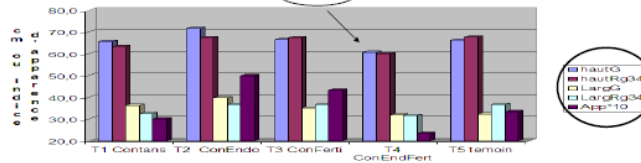
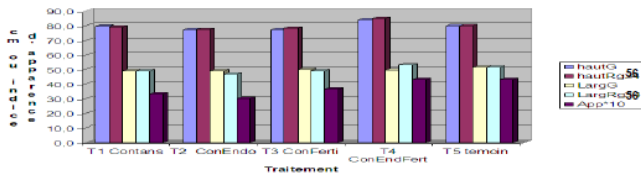


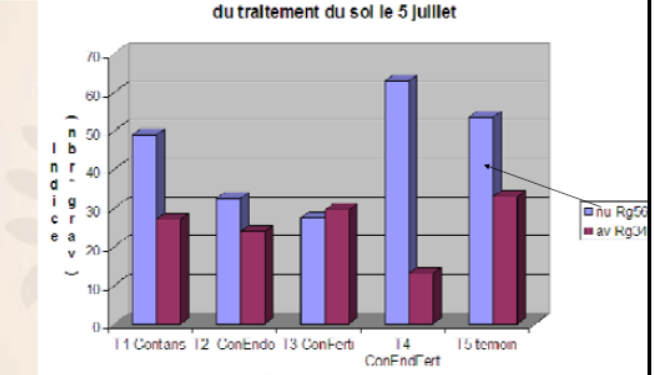
Tableau 2b : Développement des plantes en fonction de la couverture de sol à Upton, sol nu, le 5 juillet



Québec

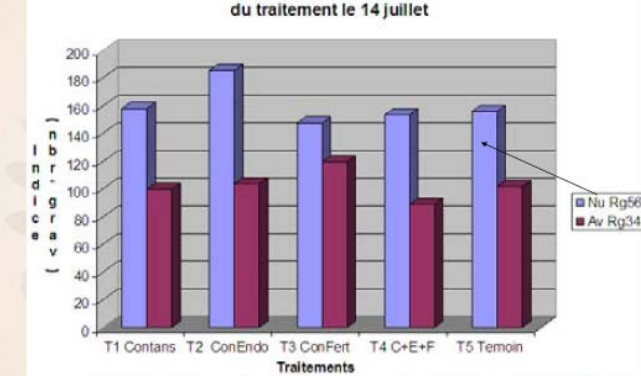
Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 3c : Influence de l'intercalaire sur l'indice de maladies en fonction du traitement du sol le 5 juillet



Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 4c : Influence de l'intercalaire sur l'indice de maladies en fonction du traitement le 14 juillet



Québec

Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 5a : Indice de maladie total en fonction des feuilles 9-16 et 17+ et du traitement le 25 juillet

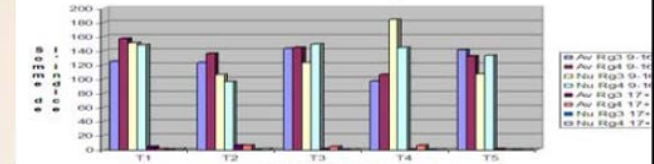
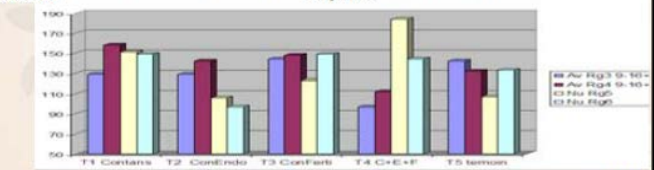


Tableau 5b : Indice maladies total des feuilles en fonction du traitement le 25 juillet



Québec

Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 6a : Maladies du feuillage selon la hauteur et du capitule et apparence générale en fonction du traitement, avec avoine, le 23 août, à Upton

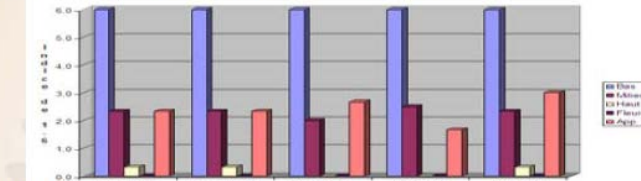
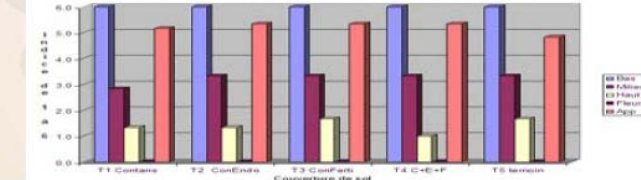


Tableau 6b : Maladies du feuillage selon la hauteur et du capitule et apparence générale en fonction du traitement, avec sol nu, le 23 août à Upton



Essai de contrôle de maladies foliaires dans le tournesol en 2011 ...

Tableau 7a : Apparence, maladies de tige, couvert végétal et verse en fonction du traitement avec avoine le 23 août

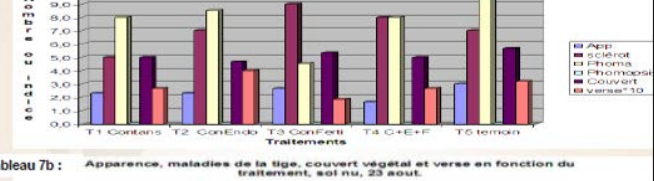
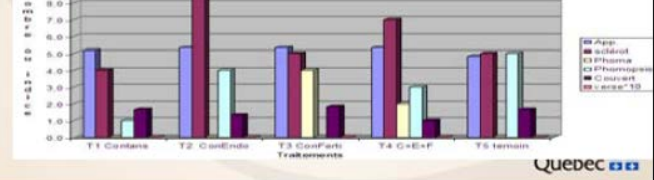


Tableau 7b : Apparence, maladies de la tige, couvert végétal et verse en fonction du traitement, sol nu, 23 août.



Québec

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

La culture intercalaire d'avoine n'a pas donné les résultats escomptés parce que le semis a été trop rapproché de la date de plantation du tournesol. Le semis de l'intercalaire devrait se faire quand le tournesol est au stade 3-4 feuilles environ, soit après le dernier sarclage (hâtif). Le pouvoir de couverture de l'avoine est trop faible et une plante comme le seigle d'automne devrait donner de bons résultats; ce dernier tallera tôt et couvrira mieux le sol. De plus, dans le cas de l'Endomycorhize, du

Fertilante et même du Contans, ils doivent être appliqués au même moment que le semis ou par traitement de semence, avant de semer ou pendant le semis et ce ne fut pas le cas en 2011. Les parcelles ayant reçues Contans et les microorganismes en combinaison ont eu des effets qui ont influencé le développement du tournesol et la tolérance aux maladies. Cet essai mérite d'être refait, tout au moins, avec l'intercalaire et le Contans. Les sclérotés sont viables plusieurs années. Donc, faire l'essai du Contans comme traitement de semence en plus de la pulvérisation du sol serait à vérifier pour limiter les maladies de tiges tôt en saison.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Andrew Frève
Téléphone : (450) 347-8341 (223)
Télécopieur : (450) 347-7296
Courriel : andrew.freve@mapaq.gouv.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme d'appui pour un secteur agroalimentaire innovateur (PASAI), un programme issu de l'accord du cadre *Cultivons l'avenir* conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada et des partenaires : IRDA, Plant Prod, Québec, Premier Tech biotechnologie, Club agro du Lac Mégantic, AAC de Sainte-Foy et S. a. Hectag enr .