

Le RAP

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | GRANDES CULTURES

AVONS-NOUS BESOIN DE FONGICIDES POUR LE SOYA AU QUÉBEC?

Ce bulletin d'information présente un survol des principales maladies retrouvées dans le soya au Québec, des résultats de recherche récents sur l'utilisation des fongicides au Québec et ailleurs en Amérique du Nord ainsi que des éléments à considérer avant de faire l'usage des fongicides dans cette culture.

La raison qui pourrait justifier l'utilisation de traitements fongicides dans un champ de soya est la répression des maladies fongiques qui s'y développent ou la prévention de celles qui risquent de se développer. Puisque l'application de fongicides doit être effectuée surtout en prévention des maladies et que l'efficacité du traitement dépend de la pression de ces dernières, la décision de traiter relève donc d'une gestion des risques (économiques, sanitaires et environnementaux) associés à cette pratique.

Survol des principales maladies dans le soya au Québec

La pourriture à sclérotés

La pourriture à sclérotés causée par le champignon *Sclerotinia sclerotiorum* est la maladie du soya la plus dommageable au Québec. Elle est favorisée par du temps frais et humide et cause des pertes de rendement qui varient généralement de 0 à 20 %.

Certains fongicides foliaires sont homologués dans le soya pour prévenir la pourriture à sclérotés. Ils ne permettent toutefois pas de l'éradiquer lorsque les plants sont déjà infectés. Pour plus d'information, consultez l'avertissement [Une application tardive de fongicide dans le soya contre la pourriture à sclérotés a peu de chance d'être efficace](#).

Il existe plusieurs outils de lutte et de prévention de la maladie tels que l'utilisation de cultivars résistants et de semences saines, la rotation avec des cultures non sensibles comme le maïs ou les céréales et différents moyens pour prévenir la dispersion des sclérotés. Pour plus de détails sur les symptômes et les moyens de lutte de la maladie, référez-vous aux bulletins d'information [La pourriture à sclérotés chez le soya](#) et [Présence de pourriture à sclérotés dans un nouveau champ de soya : causes possibles](#).



Symptômes causés par la pourriture à sclérotés
Photo : Yvan Faucher

Les maladies foliaires les plus fréquentes au Québec

Les maladies foliaires les plus fréquentes au Québec, soit la graisse bactérienne à halo (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), la tache brune (*Septoria glycines*) et le mildiou (*Peronospora manshurica*), **ne causent pas de pertes de rendement**. Il arrive toutefois que la graisse bactérienne et le mildiou affectent la qualité de la semence. Par contre, les fongicides n'ont aucun effet sur les bactéries, et le mildiou ne figure pas dans la liste des maladies maîtrisées par les fongicides foliaires homologués dans le soya.



Graisse bactérienne à halo
Photo : LEDP (MAPAQ)



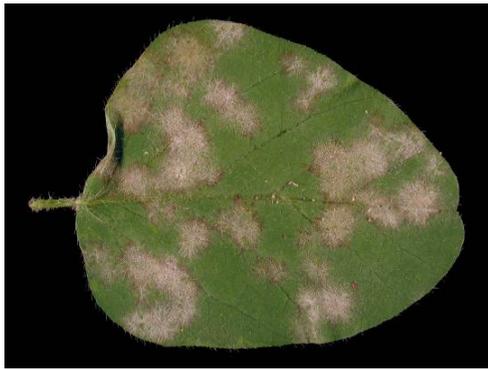
Tache brune
Photo : OMAFRA



Mildiou
Photo : MAPAQ

Autres maladies foliaires

L'oïdium (blanc) (*Microsphaera diffusa*) et les cercosporoses (la cercosporose tardive [*Cercospora kikuchii*] et la tache globuleuse [*Cercospora sojina*]) sont des maladies foliaires pouvant toucher le soya au Québec, mais elles sont peu fréquentes et apparaissent tard en saison. **Ces maladies sont peu dommageables pour la récolte et ne justifient pas à elles seules l'application de fongicides foliaires**. D'ailleurs, une application préventive de fongicides au stade R2-R3 du soya ne serait pas efficace contre ces maladies, puisque ces dernières apparaissent tard en saison sur les feuilles du haut. Ces feuilles ne sont pas encore sorties au stade R2-R3.



Oïdium
Photo : MAPAQ



Tache globuleuse
Photo : A. Wrather (Université du Missouri)



Cercosporose tardive
Photo : Université de l'Iowa

La brûlure phomopsienne, le chancre de la tige et la pourriture des graines (*Phomopsis* spp.)

Généralement plus présents les années chaudes en fin de saison, les *Phomopsis* peuvent occasionner des pertes de rendement, mais affectent surtout la qualité et la viabilité des graines. Les *Phomopsis* survivent sur les débris de cultures contaminées. La brûlure phomopsienne figure sur la liste des maladies réprimées par certains fongicides. Toutefois, une rotation avec des céréales ou du maïs devrait limiter passablement l'incidence de cette maladie.



Symptômes sur graines causés par *Phomopsis* spp.
Photo : Maladies des grandes cultures au Canada

Les maladies racinaires

Les maladies des racines sont causées par différents agents pathogènes (*Fusarium* spp., *Phytophthora* sp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia* sp., nématodes et autres). Ces maladies peuvent être dommageables. Elles peuvent entraîner la mort des plants, peu après le semis (fonte des semis) ou tout au long de la saison de croissance.

Les fongicides foliaires ne sont pas efficaces contre ces maladies causées par des agents pathogènes qui sévissent dans le sol. Les traitements de semences fongicides protègent la semence et les plantules durant une période de 2 à 3 semaines après le semis. Une rotation avec des céréales et du maïs, un bon drainage et l'adoption de bonnes pratiques pour éviter la compaction et améliorer la santé des sols aident à réduire l'action de ces agents pathogènes. Pour en savoir plus sur la façon de diagnostiquer ces maladies et les différents moyens de lutte, vous pouvez consulter le bulletin d'information [Évaluation de la santé des racines des grandes cultures en début de saison](#) et visionner deux vidéos [Diagnostiquer des problèmes phytosanitaires et prélever des racines pour envoi au laboratoire](#) et [Lavage et observations des racines](#).



Mortalité de plants due à la pourriture phytophthoréenne
Photo : Jean-Marc Montpetit (PIONEER)



Mortalité de plantes due à la pourriture fusarienne
Photo : CÉROM



Le nématode à kyste du soya

Le nématode à kyste du soya (NKS) s'attaque aux racines et peut causer des pertes de rendement atteignant 75 % en sols légers et par temps sec. **Jusqu'à présent au Québec, aucune perte de rendement associée à cet agent pathogène n'a été rapportée.** Par ailleurs, **les fongicides ne sont pas efficaces contre le NKS, puisque les nématodes ne sont pas des champignons.** Pour plus d'information sur le sujet, consultez le bulletin d'information [Le nématode à kyste du soya : un parasite à surveiller](#).

Le virus de la mosaïque du soya (SMV)

Le virus de la mosaïque du soya (SMV) se transmet aux plants de soya par les pucerons et par la semence contaminée. **Les fongicides n'ont pas d'effet sur les virus.** Cette maladie est peu fréquente au Québec. Le meilleur moyen de s'en prémunir est l'achat de semence certifiée.

Conclusion

Les traitements fongicides foliaires dans le soya ne sont rentables que dans des cas spécifiques. **Dans la plupart des cas, les applications de fongicides foliaires ne sont pas nécessaires dans le soya au Québec,** car plusieurs maladies du soya affectent peu ou pas le rendement. Pour certaines maladies du soya, aucun fongicide n'est homologué. De plus, les fongicides ne sont pas efficaces contre les maladies non fongiques (ex. : grasse bactérienne, virus de la mosaïque du soya, nématode à kyste). **Comme présenté à l'annexe 1, l'utilisation systématique de fongicides foliaires n'est pas rentable dans 90 % des cas. De plus, ces fongicides pourraient perturber les ennemis naturels du puceron du soya et ainsi générer une augmentation des populations du puceron du soya.**

Actuellement, la principale maladie du soya pouvant justifier l'application de fongicides sous nos conditions est la pourriture à sclérotés. Dans les essais réalisés au Québec, les quelques parcelles où des avantages économiques ont été observés lors d'application de fongicides étaient, la plupart du temps, affectées par cette maladie. Il n'existe cependant aucun modèle prévisionnel au Québec prédisant le niveau de risque d'infection de cette maladie, mais des travaux sont en cours.

Actuellement, la principale maladie du soya pouvant justifier l'application de fongicides sous nos conditions est la pourriture à sclérotés. Dans les essais réalisés au Québec, les quelques parcelles où des avantages économiques ont été observés lors d'application de fongicides étaient, la plupart du temps, affectées par cette maladie. Il n'existe cependant aucun modèle prévisionnel au Québec prédisant le niveau de risque d'infection de cette maladie, mais des travaux sont en cours.

Plusieurs éléments doivent être considérés pour prendre une décision éclairée afin d'éviter les traitements non justifiés :

- L'analyse de rentabilité économique effectuée par Belzile (2016) dans le soya au Québec montre qu'une faible proportion des traitements a mené à un solde positif (3 sur 32).
- Les facteurs de risques agronomiques et météorologiques associés au développement de la pourriture à sclérotés.
- Le risque de favoriser une infestation du puceron du soya en éliminant les ennemis naturels qui s'attaquent aux pucerons.
- Le risque de développement de la résistance aux fongicides par des applications répétées.
- Les risques des fongicides pour la santé humaine et pour l'environnement. Pour mieux connaître ces risques, consultez [SAgE pesticides](#).

Finalement, le gain de rendement suffit rarement à couvrir les coûts du fongicide et de son application. Puisque les traitements fongicides ne sont rentables que dans des cas spécifiques, la décision d'utiliser des fongicides dans le soya devrait s'appuyer sur des considérations agronomiques et environnementales, en tenant compte de facteurs économiques afin de s'assurer que le traitement est justifié.

Pour plus d'information

- Belzile, L. 2016. *Utilisation des fongicides foliaires en grandes cultures (volet économique)*. Rapport final. IRDA, 19 pages.
- Hooker, D. et Bohner, H., 2015. *Evaluating Soybean Fungicide Timing and Tankmixes*, Article publié sur le site Field Crop News.
- Tremblay, G., Maisonhaute, J-E., Rioux, S. et Faucher, Y., 2016. *Utilisation des fongicides foliaires en grandes cultures*, publié sur le site d'Agri-Réseau.
- Faucher et al. 2016, *Est-il approprié d'appliquer des fongicides dans le soya au Québec?* Présentation dans le cadre des Journées innovation et progrès en agroalimentaire au Centre-du-Québec (INPACQ), Drummondville, 11 février 2016.
- Koch, K.A., Potter, B.D., Ragsdale, D.W. 2010. *Non-target impacts of soybean rust fungicides on the fungal entomopathogens of soybean aphid*. Journal of Invertebrate Pathology 103 : 156-164.
- Mueller D.S. 2014. *Are Fungicides Useful in Soybean Production?* Présentation dans le cadre de l'événement Agri-Vision, Saint-Hyacinthe, 3 décembre 2014. URL : http://www.agri-vision.org/edition_2014-2015.html.

Mise à jour 2019 : Julie Breault, agr. (CÉROM), Brigitte Duval, agr (MAPAQ), Yvan Faucher agr. (MAPAQ), Isabelle Fréchette, agr. (CÉROM), Alexis Latraverse, professionnel de recherche (CÉROM), Sylvie Rioux, agr. (CÉROM), Marianne St-Laurent, agr. (MAPAQ) et Véronique Samson, agr. (MAPAQ). **À partir d'un bulletin d'information** rédigé par Yvan Faucher, agr. (MAPAQ), Stéphanie Mathieu, agr. (MAPAQ), Isabelle Fréchette, agr. et Geneviève Labrie, biologiste-entomologiste (CÉROM), et Véronique Samson, agr. (MAPAQ), avec la collaboration de Brigitte Duval, agr., Sylvie Rioux, agr., Annie-Ève Gagnon, biologiste-entomologiste, Roger François Bioka-Kiminou, agr., Julie Breault, agr. et Gilles Tremblay, agr. Le texte original avait été rédigé par Pierre Fillion, Sylvie Rioux et Gilles Tremblay. Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [les avertisseurs du réseau Grandes cultures ou le secrétariat du RAP](#). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

ANNEXE 1

Résultats d'essais menés au Québec et ailleurs en Amérique du Nord

Québec

Au cours des saisons 2013 à 2016, plusieurs essais portant sur les fongicides ont été réalisés au Québec. La section suivante porte sur les méthodologies de ces essais.

Traitements fongicides testés et méthode

En 2013 et 2014, des essais de différents fongicides foliaires ont été réalisés sur 16 sites chez des entreprises agricoles de la Montérégie (*Faucher et al, 2016*). Les quatre traitements testés étaient :

- Témoin non traité.
- Une pulvérisation d'ACAPELA (picoxystrobine) au stade R1-R2 du soya.
- Deux pulvérisations d'ACAPELA (fluxapyroxade/pyraclostrobine), soit une au stade R1-R2 suivie d'une autre au stade R3-R4.
- Une pulvérisation de PRIAXOR au stade R2.

En 2015 et 2016, des essais de fongicides foliaires ont été réalisés par l'équipe du Centre de recherche sur les grains (CÉROM) sur 14 sites en Montérégie et au Centre-du-Québec (*Labrie et collab.*). Ces essais comportaient trois traitements :

- Témoin sans pesticide.
- 1 application de fongicide (PRIAXOR, 0,3 l/ha) au stade R2.5.
- 2 applications de fongicides (PRIAXOR [0,45 l/ha; stade R1.5] + STRATEGO PRO (prothioconazole/trifloxystrobine) [0,57 l/ha; stade R3]).

Les maladies ont été évaluées de façon visuelle dans chaque parcelle. La méthode d'évaluation utilisée se trouve en [annexe 2](#).

Résultats

Pression des maladies

En 2013 et 2014, la pression des maladies foliaires n'a pas été quantifiée.

En 2015 et 2016, la pression de la pourriture à sclérotos était faible, à l'exception d'un champ situé à Nicolet dans lequel l'indice de sévérité associé à *Sclerotinia sclerotiorum* a atteint 54 % (voir le [tableau 1](#) de l'[annexe 2](#)). La tache brune a été observée dans plusieurs sites, mais cette maladie n'a pas d'impact sur le rendement.

Calcul du seuil de rentabilité des différents traitements fongicides à l'essai

Pour évaluer si les traitements fongicides réalisés dans le cadre de ces essais ont été rentables ou non, les gains de rendement nécessaires pour couvrir les frais associés aux différents traitements testés ont été calculés sur la base d'une valeur du soya fixée à 500 \$/tonne. Le tableau suivant montre les seuils de rentabilité en fonction des différents traitements.

	PRIAXOR	PRIAXOR	STRATEGO PRO	2 applications ACAPELA
\$/litre	139	139 \$	70 \$	75 \$
Dose (l/ha)	0,30	0,45	0,57	2 * 0,6
Coût 1 ou 2 pulvérisations	25 \$		50 \$	50 \$
Coût/ha	67 \$		152 \$	140 \$
Seuil de rentabilité (kg/ha)	133		304	280

N. B. : Ces calculs sont basés sur les montants payés dans le cadre du projet de recherche et sont sujets à variation.

Effets des traitements fongicides sur le rendement et rentabilité des traitements

L'analyse combinée des 30 sites suivis de 2013 à 2016¹ a montré une augmentation significative de rendement par rapport au témoin pour les parcelles traitées avec deux applications d'ACAPELA (173 kg/ha deux fois), une application de PRIAXOR (141 kg/ha) ou une application de PRIAXOR suivie d'une application de STRATEGO PRO (192 kg/ha). Ces gains de rendement n'atteignent pas les seuils de rentabilité pour deux de ces traitements, soit la double dose d'ACAPELA et la dose de PRIAXOR suivie d'une application de STRATEGO PRO (280 et 304 kg/ha, respectivement). Seul le traitement à simple dose de PRIAXOR à faible dose dépasse à peine le seuil de rentabilité de 133 kg/ha. De plus, les pertes associées au passage du pulvérisateur n'ont pas été prises en compte dans cette analyse.

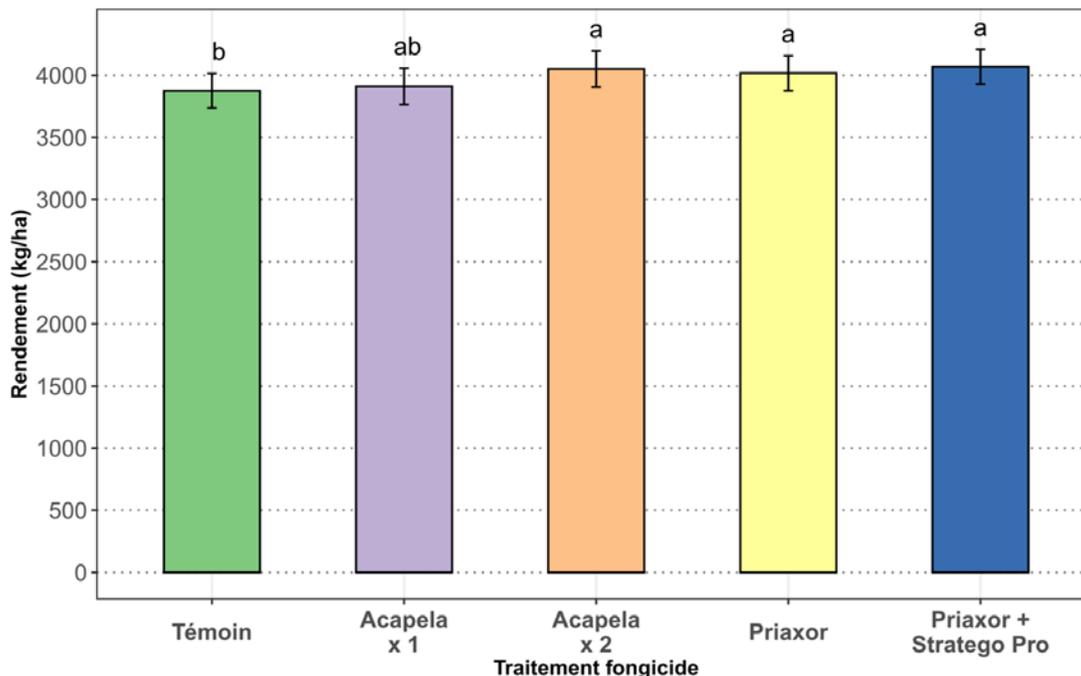


Figure 1 : Rendement global moyen du soya selon les différents traitements fongicides appliqués entre 2013 et 2016 sur 30 sites au Québec

Les lettres a et b indiquent qu'il y a une différence significative entre les traitements (a) et le témoin (b).

Si on analyse les données de chaque site séparément, **ce sont 3 sites sur 30 (10 %) qui présentent des augmentations de rendement dépassant le seuil de rentabilité. En d'autres mots, les traitements fongicides auraient été justifiés économiquement sur 3 sites.** Pour deux de ces sites, ce gain de rendement pourrait s'expliquer par la forte pression de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Ces résultats viennent corroborer l'analyse effectuée par Belzile en 2016 qui montrait un gain de rendement économique pour 3 sites sur 32². La figure 2, extraite du rapport de cette étude, montre le solde de ces 32 traitements fongicides testés.

¹ Modèle linéaire mixte

² Quelques-uns des essais analysés par Belzile proviennent des études mentionnées dans cette présente section.

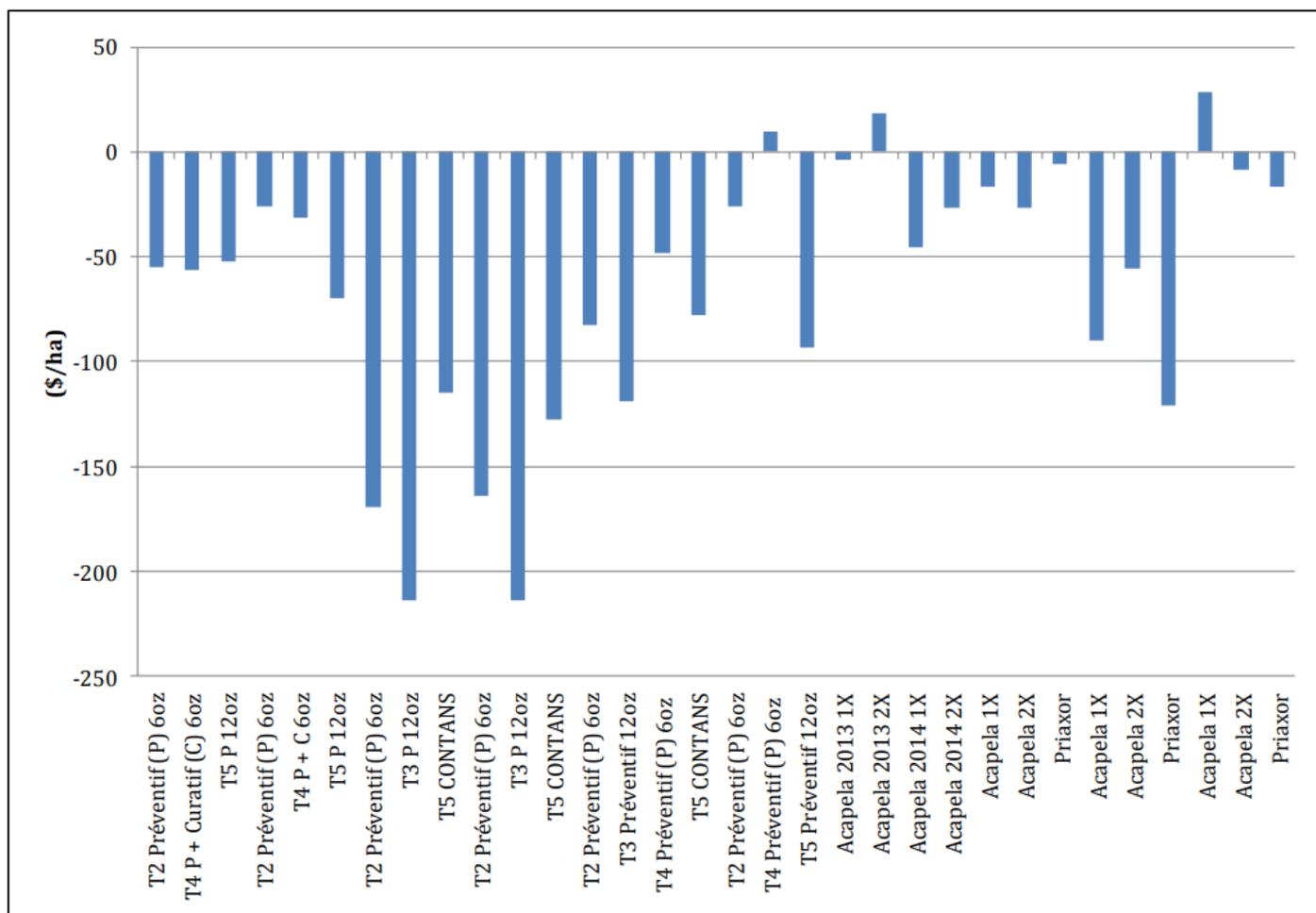


Figure 2 : Solde des traitements fongicides dans la culture du soya (Belzile, 2016)

Impact des fongicides foliaires sur les insectes non ciblés et les champignons entomopathogènes

En 2015 et 2016, dans le cadre d'un projet sur les fongicides foliaires dans la culture du soya au Québec, des observations de l'abondance des prédateurs, des parasitoïdes et des champignons entomopathogènes présents sur le soya ont été réalisées. L'application de fongicides a mené à une réduction significative des ennemis naturels du puceron du soya, particulièrement les prédateurs et les parasitoïdes (figure 3). D'autres études aux États-Unis montraient également une réduction de groupes d'ennemis naturels à la suite d'application de fongicides (Koch et al. 2010).

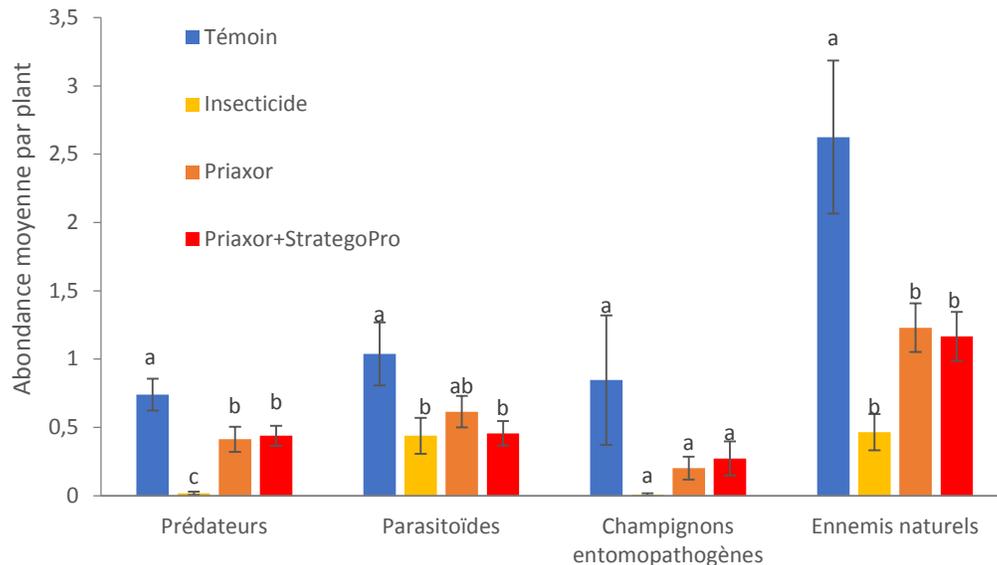


Figure 3 : Impact des fongicides sur les ennemis naturels du puceron du soya en 2015 et 2016 sur 12 sites au Québec (Labrie et collab.)

L'utilisation de fongicides foliaires de façon systématique, en plus d'être non rentable dans 90 % du temps, pourrait perturber l'équilibre entre les ennemis naturels du puceron du soya et ainsi générer une augmentation des populations de puceron du soya, demandant ainsi d'appliquer un insecticide foliaire plus tard en saison.

Ontario

En 2014, Dave Hooker (Collège Ridgetown) et Horst Bohner (OMAFRA) ont conduit des essais d'application de fongicides foliaires dans le soya sur trois sites.

Au cours de cette saison, les conditions étaient favorables au développement de la pourriture à sclérotés. La maladie était présente sur deux des trois sites à l'étude. Les applications de fongicides au stade R2 ou R4 du soya ont procuré un gain de rendement moyen de 163 kg/ha. Également, une application de PRIAXOR au stade R2 suivie d'une application d'ACAPELA au stade R4 a produit un gain de rendement moyen de 472 kg/ha.

Le gain de rendement était variable d'un site à l'autre; la réponse positive à l'application de fongicides a été plus importante lorsqu'il y avait présence de pourriture à sclérotés. Par ailleurs, les applications foliaires de fongicides au stade végétatif du soya n'ont donné aucune hausse de rendement significative.

États-Unis

Selon des essais d'application de fongicides foliaires réalisés en Iowa (Mueller, 2014), des gains économiques ont été observés dans 45 et 25 % des cas respectivement en absence de maladies avec l'utilisation de strobilurine et de triazole. En présence de maladies, des gains économiques ont été observés dans 80 % des cas. Toujours selon Muller, l'application de fongicides foliaires dans le soya serait rentable si le gain de rendement est supérieur à 2,3 boisseaux/acre, soit 155 kg/ha (selon les coûts d'application et le prix du soya).

Une autre étude américaine d'envergure de 2012 à 2014 a été effectuée sur 20 sites dans neuf États différents, dont ceux plus au nord comme le Michigan, le Minnesota et le Wisconsin.

En résumé, cette étude avait pour objectif de déterminer les effets individuels et combinés d'ajout de différents intrants dans la culture du soya ainsi que sur leur rentabilité. Pour l'application de fongicides foliaires dans le soya, dans ce cas-ci le PRIAXOR, les résultats pour les trois États du Nord mentionnés ci-haut sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Probabilité d'atteindre le seuil de rentabilité pour plusieurs niveaux de rendement et prix de soya pour les essais des États du Nord, soit le Michigan, le Minnesota et le Wisconsin entre 2012 et 2014

Fongicide PRIAXOR	Niveau de rendement								
	3 t/ha			4 t/ha			5 t/ha		
	Prix du soya (\$/t)								
	330	440	550	330	440	550	330	440	550
	Probabilité d'atteindre le seuil de rentabilité (%)								
	0	3	16	3	23	47	16	47	67

En ce qui concerne les fongicides foliaires, les auteurs recommandent des applications basées sur des principes de lutte intégrée des ennemis des cultures et sur des seuils d'intervention établis.

ANNEXE 2

Méthode d'évaluation de la pression des maladies foliaires et résultats d'essais de fongicides foliaires réalisés par l'équipe du CÉROM sur 14 sites en Montérégie et au Centre-du-Québec en 2015-2016 (Labrie et collab.)

Méthodologie

Les maladies ont été évaluées de façon visuelle sur les rangs centraux des parcelles lors d'une visite effectuée entre le 1^{er} et le 10 septembre 2015, et les 18 et 25 août 2016 pour les maladies foliaires. Pour *Sclerotinia* et autres maladies de tiges, deux sites ont été revisités les 15 et 16 septembre 2016. L'intensité des maladies foliaires, notamment les taches brunes (*Septoria glycines*), a été notée selon une échelle de 0 à 9 où 0 = 0 % de la surface foliaire atteinte par la maladie et 9 = 100 % de la surface foliaire atteinte. Pour une forte infestation de *Sclerotinia*, chacune des 25 plantes observées par parcelle était classée dans une des quatre catégories d'intensité de symptôme suivantes : 0 = aucun symptôme, 1 = symptômes sur les branches latérales seulement; 2 = symptômes sur la tige principale seulement, mais la plupart des gousses bien remplies; 3 = symptômes sur la tige principale, gousses peu ou pas remplies, ou mort de la plante. Un indice de sévérité de la maladie, le DSI (Disease severity index) exprimé en pourcentage, a ensuite été calculé de la façon suivante : DSI = Sommation (catégorie x nombre plantes de la catégorie)/(nombre de plantes x nombre de catégories avec symptôme (3) x 100. Une ANOVA avec les traitements pesticides comme facteur de comparaison a été effectuée sur chaque site séparément.

Résultats

Pour la tache brune et *Phomopsis*, les indices de sévérité (DSI) sont exprimés sur base d'une cote d'abondance variant de 0 à 9 et pour *Sclerotinia*, l'indice de sévérité (DSI) est exprimé en pourcentage.

Tableau 1 : Indices de sévérité de maladie foliaire dans les parcelles de soya traitées avec fongicides en 2015 et 2016

Année	Site	Municipalité	Traitement	Tache brune	<i>Sclerotinia</i>	<i>Phomopsis</i>	
2015	101	Nicolet	A	1,67 a	54,00 a		
			C	1,08 b	44,00 a		
			D	0,58 c	34,89 a		
	102	Durham	A	1,92 a	0,67 a		
			C	0,75 b	1,00 a		
			D	1,00 b	0,83 a		
	104	St-Hilaire	A	3,25 a			
			C	1,25 c			
			D	0,58 c			
	105	Roxton	A	3,83 a			
			C	1,50 b			
			D	1,25 b			
	106	St-Mathieu-de-Beloeil	A	2,42 ab	3,33 a		
			C	1,08 c	4,44 a		
			D	0,33 d	12,67 a		
	107	CÉROM	A	3,33 a	2,00 a		
			C	0,67 c	1,00 a		
			D	1,58 b	3,00 a		
	108	Marieville	A	2,92 ab			
			C	1,83 c			
			D	1,17 d			
	2016	210	St-Théodore-d'Acton	A	1,00 a		
				C	0,28 b		
				D	0,18 b		
211		Nicolet	A	2,33 ab	0,10 a		
			C	1,17 c	0,03 a		
			D	1,08 c	0,00 a		
212		Drummondville	A	0,83 a			
			C	0,28 b			
			D	0,17 b			
213		Marieville	A	1,58 a			
			C	0,73 a			
			D	1,38 a			
214		Beloeil	A	1,33 a			
			C	0,10 c			
			D	0,12 c			
215		St-Liboire	A	2,33 a	0,67 a	1,5 a	
			C	0,48 b	0,50 a	0,5 a	
			D	0,37 b	0,08 a	0,2 a	
216		St-Anicet	A	1,0 a			
			C	0,7 a			
			D	0,8 a			
217		St-Anicet-2	A	0,33 a			
			C	0,22 a			
			D	0,05 a			
218	CÉROM	A	1,33 a				
		C	0,63 b				
		D	0,12 c				

Note : A : témoin sans pesticide; C : PRIAXOR(fluxapyroxade/pyraclostrobine); D : STRATEGO PRO (prothioconazole/trifloxystrobine) + PRIAXOR^{md}. Les lettres différentes indiquent une différence significative ($P < 0.05$) entre les différents traitements pour un même site et une même maladie.