

Avons-nous besoin de fongicides et d'engrais foliaires ?

Gilles Tremblay, agronome, CÉROM

Sujets présentés

- Cultures: maïs et soya (céréales)
- Maïs et fongicides
- Soya et fongicides
- Engrais foliaires (MSC)
- Données québécoises

Risques de maladies

- Sensibilité du cultivar/hybride
- Résidus en surface
- Rotations
- Régie
- Météo



Adapté de Paul and Munkvold 2004. *Phytopathology* 94:1350-57

Pourquoi des fongicides ?

- **Pour réduire l'incidence des maladies**
 - Pour éviter les pertes économiques (rendement ou qualité) dues à la présence de maladies
 - La raison d'être des fongicides
- **Pour augmenter le rendement même en absence de maladie**
 - Très questionnable du point de vue environnemental
 - Risque de résistance des agents pathogènes à un fongicide
 - Peut favoriser des maladies non ciblées par le fongicide

Mais-grain et fongicides

- Depuis 2006 aux États-Unis, on prétend que l'utilisation de fongicides foliaires permet des augmentations substantielles des rendements des hybrides, et ce même en l'absence de symptômes de maladies foliaires.

Fongicides à base de quinones (Headline, Stratego, Quilt, Quadris)

- Retard de la sénescence en réduisant les stress oxydatifs
- Augmentation de la photosynthèse
- Blocage temporaire de la respiration
- Blocage de la biosynthèse de l'éthylène
- Réduction de l'ouverture des stomates et des pertes d'eau par transpiration

Fongicides & Maïs 2008

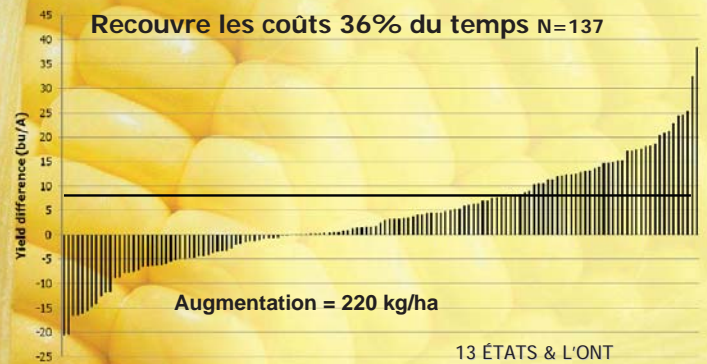
Pierre Filion tech. ag. MAPAQ

Carl Bradley, phytopathologiste, Université de L'Illinois

Sylvie Rioux, agr. Ph.D. CEROM

Gilles Tremblay, agr. MSc CEROM

University Corn Fungicide Summary - 2008 (Headline, Stratego, Quilt)



Data compiled by Dr. Greg Shaner, Purdue University

Fongicides & Maïs 2008

- L'approche "Toujours "
 - Rentable le tiers du temps
- L'approche "Parfois "
 - Évaluer l'hybride
 - Dépistage
 - Facteurs à risque

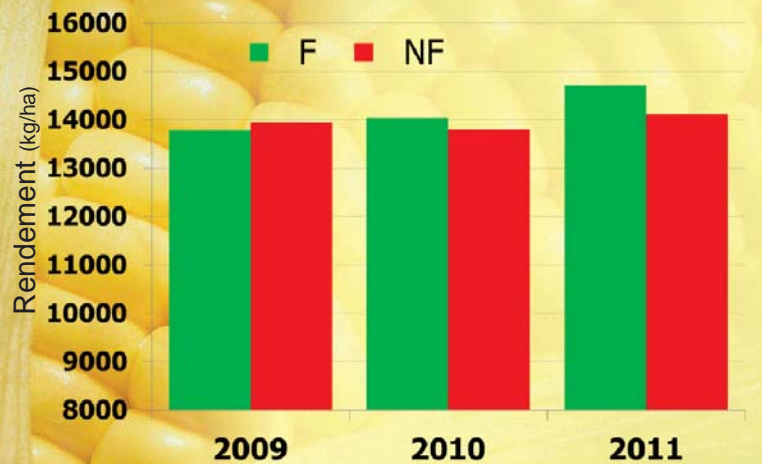
Avancées depuis 2008

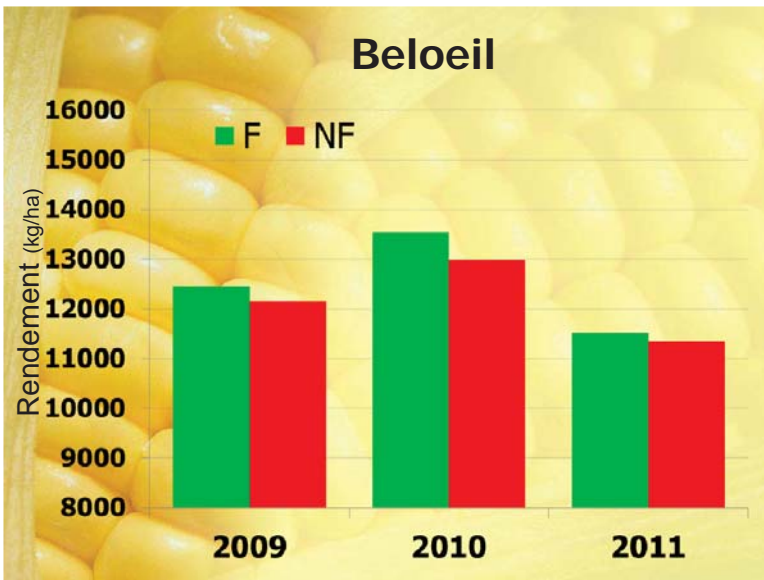
- n 6 compagnies
- n 23 hybrides
- n 2009-2010-2011
- n Beloeil et L'Assomption
- n Fongicide HEADLINE 0,4 L/ha
- n Méthode scientifique (répétitions)
- n Rendement, TEE, PSP, maladies, DON

Rendements en grains

		2009	2010	2011
ASSOMPTION	FONG	NS	NS	NS
	HYBRIDE	S	S	S
	F x H	NS	NS	NS
BELOEIL	FONG	NS	S	NS
	HYBRIDE	S	S	S
	F x H	NS	NS	NS

L'Assomption





Beloecil 2009

	<u>FON</u>	<u>F</u>	<u>NF</u>
Rouille	NS	2,8	3,0
Kabatiellose	NS	1,9	2,0
Helminthosporiose	S	0,5	2,6
Dessèchement	NS	0,7	1,1
DON	NS	0,4	0,3

- ### Paul et al. (2011)
- Phytopathology 101:1122-1132
 - 2002 à 2009
 - 14 états américains
 - 212 études
 - 4 fongicides (Headline, Stratego, Quilt, Quadris)
 - Méta-Analyse

Paul et al. (2011)

- Pour les 4 fongicides évalués, il y a des augmentations significatives des rendements comparativement aux parcelles non traitées.

Paul et al. (2011)

- De manière générale, ils ne recommandent pas ces fongicides si le risque de maladies est faible.

Paul et al. (2011)

- L'utilisation de fongicides foliaires sur le maïs pourrait être recommandée et rentable si la sévérité des maladies dépasse 5 % en absence de fongicides, si le prix du maïs est élevé, si le coût d'application est faible et si il y a un doute raisonnable que les rendements prévisibles seraient faibles sans fongicides.

Paul et al. (2011)

- Malgré tout cela, il y a beaucoup d'incertitudes que, même en présence de maladies, le producteur puisse réaliser un profit quelque soit l'année ou le lieu en appliquant un fongicide à la sortie des croix du maïs-grain.

Fongicides et maïs-grain

Saint-Mathieu-de-Beloeil 2013

	+PROLINE	-PROLINE	DIFF.	
N=17	14753	14777	-24	NS

Fongicides et maïs-grain

Saint-Mathieu-de-Beloeil 2013

	+QUILT	-QUILT	DIFF.	
N=18	13814	13660	154	NS

Fongicides et maïs-grain

Saint-Mathieu-de-Beloeil 2013

Maïs continu (2008-2013)	+QUILT	-QUILT	DIFF.	
N = 6	8827	8890	-63	NS

Fongicides et maïs-grain

- n Université Wisconsin en 2013
- n Essai de fongicides
- n 8 fongicides différents
- n 24 combinaisons + témoin
- n Une seule combinaison donne des rendements significativement supérieurs au témoin.

Fongicides et soya

Sclerotinia (pourriture à sclérotés)

La plus dommageable au Québec

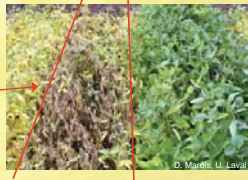
Fongicides disponibles
non efficaces



Moyens de lutte :

***Cultivars résistants
cotes RGCQ < 2; > 4 à éviter

Rotations avec travail superficiel du sol



Maladies de racines (Phytophthora, Pythium, Fusarium)

Dommageables

Fongicides en végétation
non efficaces

Moyens de lutte :

Rotations

Drainage

Éviter la compaction

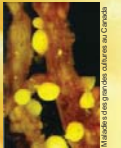
Traitements de semence
(courte durée)



Maladies à surveiller

Nématode à kystes

Fongicides
non efficaces



Phomopsis

Non listé dans
les fiches des
fongicides en
végétation



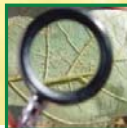
SMV (virus)

Fongicides non
efficaces



**Rouille du soya

Fongicides
efficaces et
nécessaires si
maladie
présente



Peu dommageables (maladies foliaires)

G. bactérienne à halo
(fréquente) → Fongicides
non efficaces



Tache brune
(fréquente)



Mildiou
(faible intensité)



Ne figurent pas dans la
liste des maladies
maîtrisées par les
fongicides en végétation

Fongicides
efficaces

Oïdium (blanc)
(peu fréquent)



Cercosporoses
(peu fréquentes)



Avons-nous besoin de fongicides pour réduire l'incidence des maladies ?

- **Oui dans le cas de la rouille asiatique seulement**
 - car peut causer d'importantes pertes de rendement
 - fongicides le seul moyen de lutte pour l'instant
 - pas encore de cultivar résistant
 - rotations ou autres -> sans effet (spores proviennent de loin)
- **Et seulement si les risques d'infection sont élevés**
 - Les risques d'infection pour le Québec ont toujours été très faibles, depuis l'arrivée de la rouille en A-N (saisons 2005 à 2008, voir www.sbrusa.net)
 - **L'application de fongicides préventifs n'était pas justifiée**

Fongicides contre la rouille asiatique

- **Jusqu'à maintenant, l'usage de fongicides préventifs n'était pas justifié**
- **Mais qu'en est-il des prochaines années ?**
 - Le RAP continue sa surveillance
 - Parcelles sentinelles (8) et capteurs de spores (coll. AAC, Ottawa)
 - Réseau d'alerte en cas de risque moyen à élevé
 - et détermine le niveau de risque
 - Suivi de la situation nord-am. (réseau parc. sentinelles)
 - Distance des sites d'infection
 - Conditions climatiques : dépression (UV faible), trajectoire et vitesse des vents
 - Suivi des pronostics des modèles prévisionnels

Utilisation de fongicides en absence de maladie

- **Essais (65) au nord des USA en 2005 : strobilurine (Headline, Quadris) en R2-R3 (M. Draper, SDSU)**
 - 1/3 → gain de rend. > 270 kg/ha } gain économique
 - 1/3 → gain de rend. entre 0 et 270 kg/ha } pas payant
 - 1/3 → **perte de rendement**
- **Résultats similaires en Ontario**
- **Résultats similaires au Québec**
 - 5 essais au CÉROM depuis 2005

Journée Grandes Cultures Saint-Hyacinthe, 3 décembre 2013

- **Essai fongicide foliaire Acapela^{MC} de Dupont^{MC}**
- **Objectif:** Déterminer l'impact du traitement fongicide Acapela sur le rendement du soya.
- **Méthodologie:**
 - 10 sites en Montérégie Est et Ouest
 - Application effectuée dans le champ des producteurs choisis sans changement à leur régie habituelle.
 - Bloc aléatoire répété 4 fois

Journée Grandes Cultures

Saint-Hyacinthe, 3 décembre 2013

- Fongicide foliaire Acapela^{MC}
- Matière active: Picoxystrobine (groupe 11)
- Étiquette: Contrôle la tache septorienne ou brune (septoria glycines), la cercosporose (cercospora sojina) et la rouille du soya (Phakopsora pachyrhizi)
- Taux d'application: 0,44 à 0,88 l/ha
- Intervalle de 7 à 14 jours
- Répression de la pourriture sclérotique (Sclerotinia sclerotiorum)
- Taux de 0,88 l/ha
- Début R1 ...2^e: 7 à 10 jours plus tard

Journée Grandes Cultures

Saint-Hyacinthe, 3 décembre 2013

- 1 site annulé pour non uniformité (différentes variétés à l'intérieur de la parcelle)
- 6 sites ont comparés
1 traitements (A1) versus un témoin (T)
- 6 sites ont comparés
2 traitements (A12) versus un témoin(T)

Journée Grandes Cultures

Saint-Hyacinthe, 3 décembre 2013

En 2013, l'application du fongicide Acapela:

- n'a pas permis d'obtenir des augmentations de rendement avec une seule application.
- a permis d'obtenir une augmentation significative de rendement avec 2 applications
- a permis d'atteindre le seuil économique seulement 2 fois sur 6 avec 2 applications.
- n'a eu aucun effet sur la protéine et l'huile du grain.


Fongicides et soya

- n Université Wisconsin en 2013
- n Essai de fongicides/insecticides
- n Tache brune
- n 9 produits différents
- n 22 combinaisons + témoin
- n Aucune combinaison n'a donné des rendements significativement supérieurs au témoin.



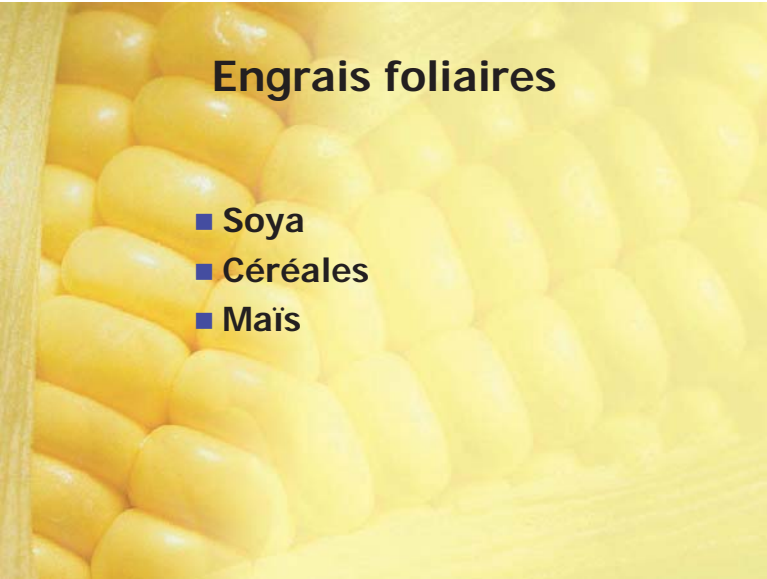
Fongicides et soya

- n Université Wisconsin en 2013
- n Essai de fongicides/herbicides
- n Moisissure blanche
- n 7 produits différents
- n 21 combinaisons + témoin
- n 9 combinaisons avec 2 applications
- n Rendements en grains



Fongicides et soya

- n 8 combinaisons avec 1 application = Témoin
- n 4 combinaisons avec 1 application > Témoin
- n 9 combinaisons avec 2 applications > Témoin



Engrais foliaires

- Soya
- Céréales
- Maïs



Engrais foliaires et éléments mineurs

- Les carences en éléments mineurs semblent rares.
- L'application systématique n'est pas rentable.
- Les carences en éléments mineurs sont des phénomènes localisés:
 1. certaines portions de champ;
 2. plus fréquentes dans certaines régions;
 3. variables selon les conditions climatiques;
 4. variables selon les espèces;
 5. etc.

Adapté de Better Crops 2010: 94(4). (Soufre)

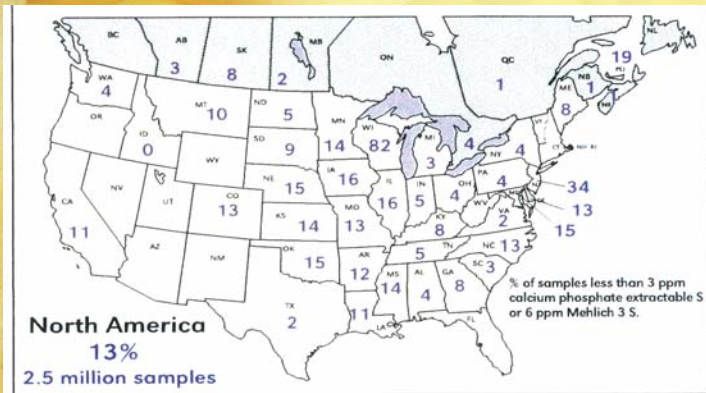


Figure 8. Percent of soils testing less than 3 ppm S in 2010 (for states and provinces with at least

Adapté de Better Crops 2010: 94(4). (Zinc)

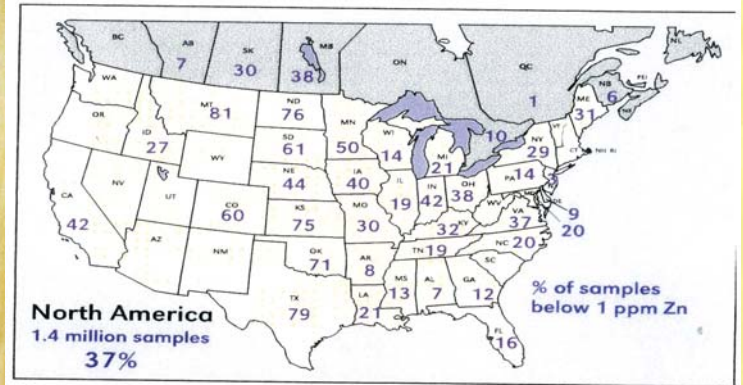


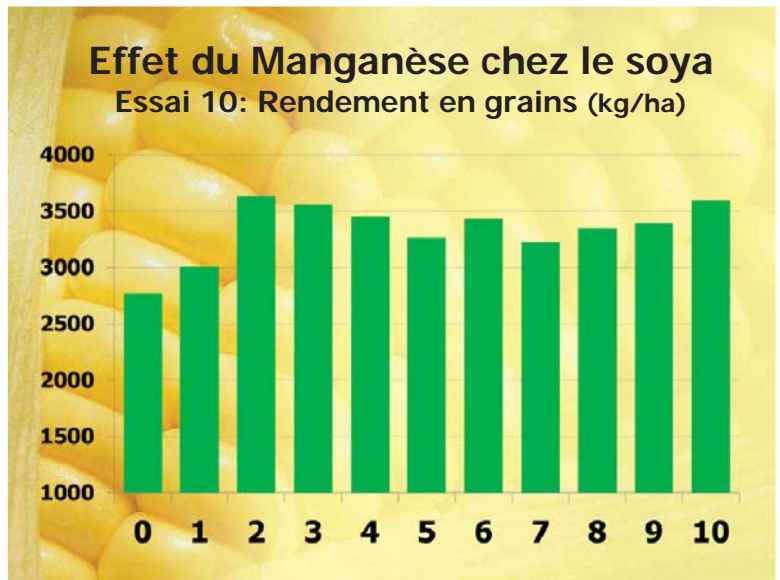
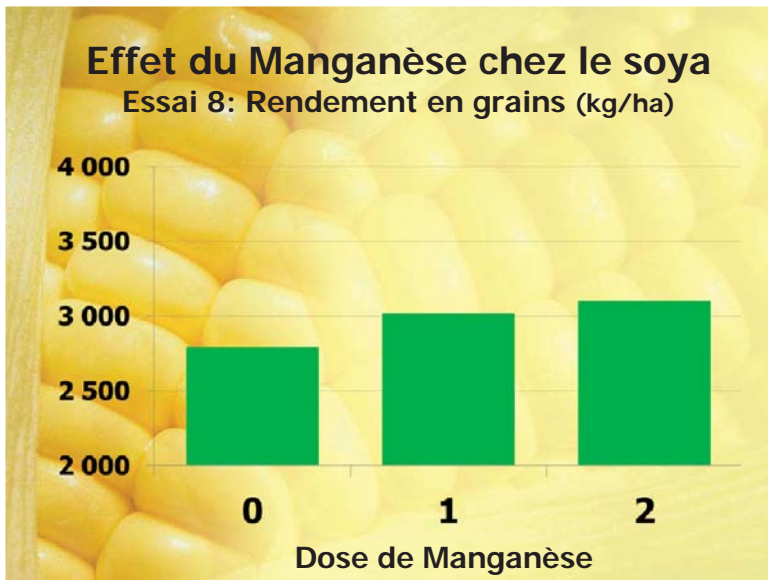
Figure 9. Soil samples testing less than 1.0 ppm DTPA equivalent Zn in 2010 (for states and provinces with at least 2,000 Zn tests).

Effet du Manganèse chez le soya

- 10 essais réalisés de 1995 à 2001
- 8 essais par le CÉROM
- 2 essais par l'IRDA
- Montérégie: 4 essais
- Nicolet - Trois-Rivières: 6 essais
- Collaborations: MAPAQ et CCAE
- Rendement, protéine et huile des grains

Effet du Manganèse chez le soya

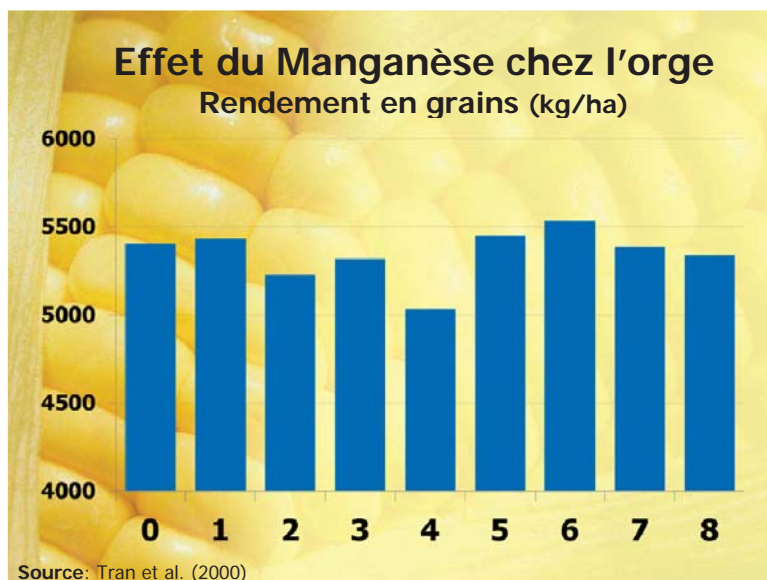
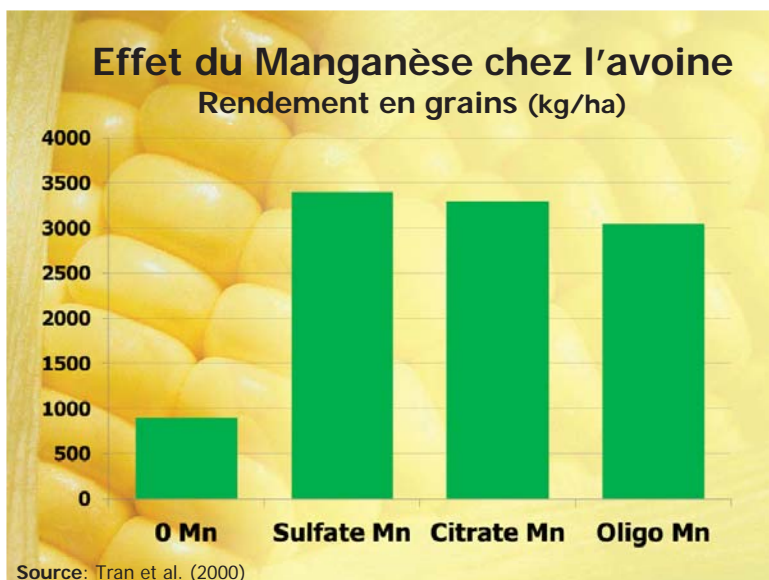
	REN	PRO	HUI
1	NS	-	-
2	NS	-	-
3	NS	-	-
4	NS	-	-
5	NS	NS	NS
6	NS	S	S
7	NS	NS	NS
8	S	NS	NS
9	NS	-	-
10	S	-	-



- ### Effet du Bore chez le soya
- 7 essais réalisés de 1999 à 2001
 - Sols pauvres en Bore
 - 6 essais par le CÉROM
 - 1 essai par l'IRDA
 - Nicolet - Trois-Rivières
 - Collaborations: MAPAQ et CCAE
 - Rendement, protéine et huile des grains

Effet du Bore chez le soya

	REN	PRO	HUI
1	NS	NS	NS
2	S	NS	NS
3	NS	NS	NS
4	NS	NS	NS
5	NS	NS	NS
6	S	NS	NS
7	S	-	-



Manganèse chez les céréales et le soya (Tran et al. 2000)

- Les seuils de déficience en Mn dans les tissus végétaux sont inférieurs à 20 ppm.
- Les traitements foliaires en Mn (2 kg Mn/ha) sous forme de sulfate de manganèse s'avèrent efficaces et économiques.
- Les sols qui démontrent des déficiences en Mn ont un pH-eau élevé (> 6,7) et une teneur en Mn disponible très faible (Mn-Mehlich 3 < 10-12 ppm).

Biostimulants (AXTER)

- Coup de Fouet
- RR Soybooster
- " Ont un effet sur la concentration foliaire des nutriments nécessaires à la production des mécanismes de défense de la plante. "
- Utilisé généralement lors de l'application des herbicides.
- Maïs-grain: effet significatif sur rendement (5/5)
- Soya: effet significatif sur le rendement (1/6)

Conclusions

- L'utilisation de fongicides en végétation sur le maïs-grain semble rentable dans une proportion de 1/3.
- Selon l'étude de Paul et al. (2011), ces fongicides ont des impacts significatifs sur les rendements. Malgré cela, il y a beaucoup d'incertitudes que, même en présence de maladies, le producteur puisse réaliser un profit quelque soit l'année ou le lieu en appliquant un fongicide à la sortie des croix du maïs-grain.

Conclusions (suite)

- L'utilisation de fongicides en végétation sur le soya ne donne pas de meilleurs rendements avec une seule application du produit.
- Deux applications pourraient être rentables.
- Questionnable du point de vue environnemental.
- Risque de résistance des agents pathogènes à un fongicide.
- Peut favoriser des maladies non ciblées par le fongicide.

Conclusions (suite)

- L'utilisation d'engrais foliaires peut s'avérer rentable.
- La fertilisation foliaire en éléments mineurs peut régler des problèmes qui sont généralement localisés (Mn-B-S) .
- La fertilisation foliaire en éléments majeurs (N-K) peut avoir des effets significatifs sur les rendements.