
Stévia rebaudiana 2015 Lutte contre la septoriose

Date : 15 juin 2016

Rédacteur(s) : Sclaunich Eric

Essai rattaché à l'action n° : 2

Titre de l'action : Gestion de la septoriose en démarche AB

1. Thème de l'essai

Suite à des épisodes pluvieux ou des irrigations en période favorable, nous observons des brûlures sur feuilles qui peuvent aller jusqu'à la destruction complète des parties vertes. Après analyse au microscope nous avons majoritairement identifié des spores de septoriose, dans certaines parcelles nous avons également identifié de l'alternaria.

Le thème de cet essai porte particulièrement sur la septoriose, maladie qui cause le plus de dégâts notamment sur une parcelle située dans les Landes où l'irrigation est en partie assurée par un pivot.

2. But de l'essai

3 objectifs pour cet essai :

- Tester des fongicides en traitement des parties aériennes pour limiter la propagation de la maladie,
- Faire tourner a posteriori un modèle prédictif de la septoriose utilisé sur céleri.
- Vérifier les résidus en cuivre à la récolte.

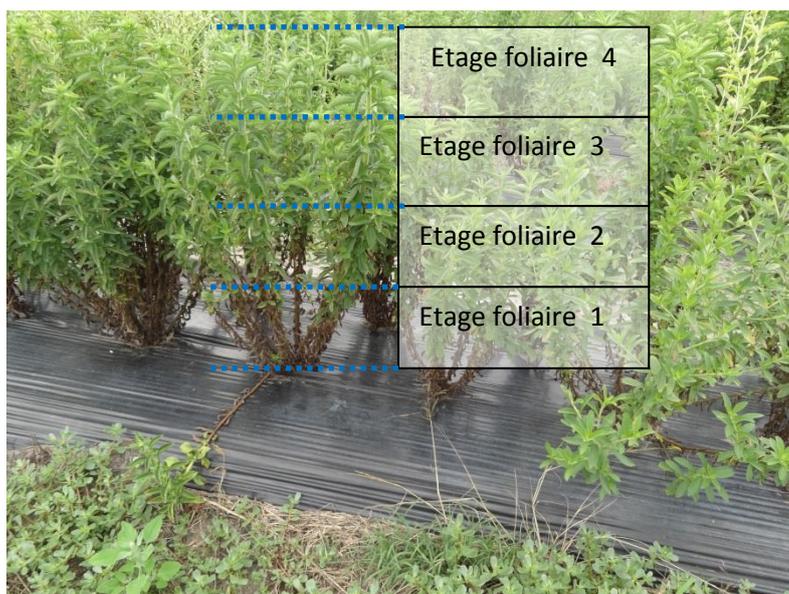
3. Facteurs et modalités étudiés

- Facteur 1, test de 2 fongicides :
 - o Témoin non traité
 - o Score (250 g/L de difénoconazole) à la dose 0,5 L/ha, produit de synthèse à action systémique
 - o Champ Flo Ampli (360 g/L d'hydroxyde de cuivre) à la dose de 3,5 L/ha, produit de contact, utilisable en agriculture biologique.
- Facteur 2, étude d'un modèle septoriose utilisé en céleri. Ce modèle a été calculé à partir d'une échelle des conditions climatiques favorables aux contaminations de la septoriose sur céleri. Cette échelle est en accès libre sur la méthode CEB N°125 : « MÉTHODE D'ESSAI D'EFFICACITÉ AU CHAMP DE FONGICIDES DESTINÉS À COMBATTRE LA SEPTORIOSE DU CÉLERI ».
- Facteur 3, comparaison des résidus en cuivre entre la modalité témoin non traité, et la modalité champ Flo Ampli. Cela peut paraître aberrant de vérifier la modalité témoin, mais cela nous a été conseillé par le laboratoire pour vérifier qu'il n'y a pas eu de dérive lors des applications qui pourrait parfois expliquer des valeurs aberrantes ou élevées.

4. Matériel et Méthodes

Facteur 1 : test de fongicides.

- La parcelle a été plantée en 2013 sous paillage noir à une densité de 30 000 pieds par hectare (2 mètres d'entre axe, 2 rangs par planches espacés de 33 cm et 33 cm entre pieds sur le rang). Les plants étaient issus de semi, donc tous génétiquement différents. Ce même essai était en place en 2014 avec exactement le même protocole et exactement les mêmes parcelles élémentaires.
- L'essai a été mis en place chez Mr Larrere, producteur à Liposthey dans les Lande, sol sablo humifère. L'essai était irrigué par goutte à goutte, mais la parcelle d'essai était juste à côté d'une parcelle de maïs irriguée par pivot. Or le pivot a également irrigué la parcelle de stévia.
- Dispositif à 5 blocs de Fischer
- Les observations sont réalisées sur 25 pieds par parcelle élémentaire par estimation du % de surface foliaire atteinte par la septoriose sur 4 étages, soit 25 % de la hauteur par étage environ (voir photo ci-dessous). L'intérêt de ce type de notation par étage est de voir la progression de la maladie sur la plante.



- Ci-dessous sont mentionnées les principales interventions pour le premier cycle de culture à savoir les dates de traitements, les dates de contrôles et les dates de récoltes :

Traitement 1	27-mai		Premier cycle
Traitement 2	09-juin	Contrôle 1	
Traitement 3	23-juin		
	03-juil	Contrôle 2	
Traitement 4	06-juil		
Récolte 1 le 20 juillet			

Pour le premier cycle, 4 traitements ont été réalisés dont le dernier le 6 juillet. La récolte a été effectuée le 20 juillet.

Traitement 1	11-août		Second cycle
Traitement 2	25-août		
Traitement 3	07-sept		
	10-sept	Contrôle 1	
Traitement 4	21-sept		
	08-oct	Contrôle 2	
Récolte le 15 octobre			

Pour le second cycle, 4 traitements ont été réalisés pour une récolte le 15 octobre.

Les traitements statistiques sont réalisés à chaque date de contrôle sur la fréquence et l'intensité d'attaque (moyenne de 25 pieds par parcelle élémentaire) de chaque étage foliaire.

Test de Newman Keuls, logiciel Statbox.

Facteur 2, modèle septoriose.

Cette étude consiste à calculer à partir de données météo (température et humidité relative) les jours de contaminations par la septoriose. La station météo est une station automatique de marque Addcon Télémétrie située à 5 km environ de la parcelle d'essai. Cependant cette station n'a pas mesuré les irrigations du pivot qui est passé sur l'essai. Or nous savons que des irrigations à certaines périodes de la journée (en fin de journée par exemple) peuvent prolonger les périodes d'humectation et ainsi provoquer des contaminations qui n'auraient pas eu lieu en temps normal.

5. Résultats détaillés effet des produits :

Les résultats seront exprimés :

- en fréquence : % de plantes atteintes de septoriose (sur 25 plantes par parcelle élémentaire)
- en intensité : % de la surface foliaire atteinte de septoriose

Comme indiqué plus haut, les observations sont réalisées sur 4 étages foliaires et une note globale plante entière est obtenue par la moyenne des 4 étages foliaires.

Les résultats et les études statistiques seront présentés par date de contrôle, soit au total 4 observations : 9 juin et 3 juillet pour le premier cycle, 10 septembre et 8 octobre pour le second cycle.

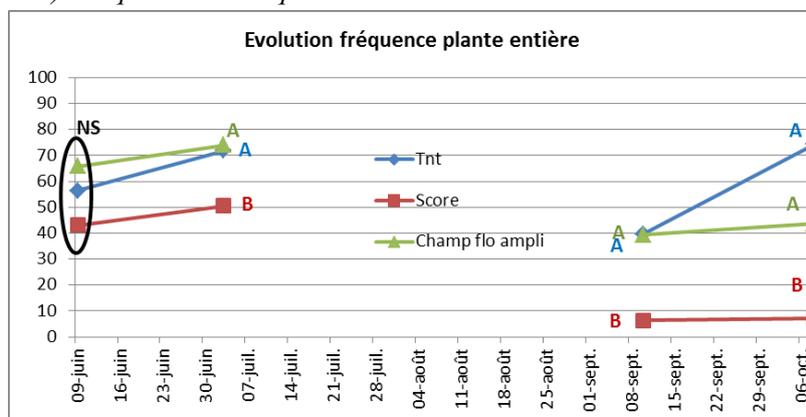
Analyse statistique : Test de Newman Keuls, logiciel Statbox.

Commentaire des annotations des études statistiques :

- NS : Non Significatif (pas de différence significative entre modalités au risque de 5 %)
- Les valeurs moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes au risque de 5 %

51) Résultats plante entière :

511) Fréquence d'attaque :

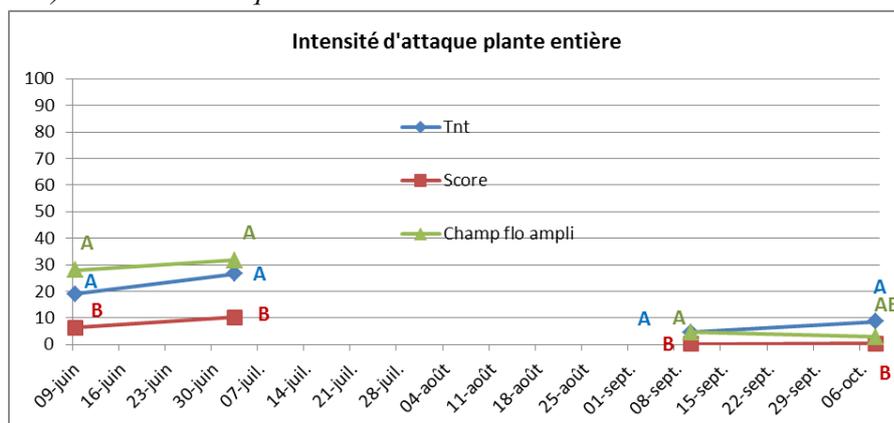


Au premier contrôle du 9 juin, soit 13 jours après le premier traitement, la fréquence d'attaque était déjà importante avec 43 % de pieds atteints dans la modalité Score, 56 % dans le témoin et 66 % dans la modalité Champ Flo Ampli. Statistiquement, il n'était pas possible de différencier les 3 modalités (NS). Par contre au second contrôle du 3 juillet, la modalité Score (B) était statistiquement moins atteinte que les 2 autres (A). Le Score a donc permis de limiter l'extension de la maladie, contrairement au Champ Flo Ampli qui n'est pas différent du témoin.

Dans ce contexte d'application alors que la maladie est déjà présente lors du premier traitement, on peut considérer que le Champ Flo Ampli n'a aucune action curative.

Sur le second cycle, après la récolte du 20 juillet, au premier contrôle du 10 septembre, 40 % des pieds environ sont atteints pour les modalités Témoin et Champ Flo Ampli, contre seulement 6 % pour la modalité Score. Au contrôle du 8 octobre, cette fréquence d'attaque n'a pas évolué pour la modalité Score alors pour le témoin la fréquence est passée de 40 % à 74 % et de 39 à 44 % pour le Champ Flo Ampli. Il faut cependant noter que statistiquement le Champ Flo Ampli n'est pas différent du témoin (classés A).

512) Intensité d'attaque :



Premier cycle :

Au premier contrôle du 9 juin, 19 % de la plante est brûlée dans le témoin non traité. Statistiquement la modalité Champ Flo Ampli n'est pas différente du témoin avec 28 % de surface brûlée. Par contre la modalité Score est statistiquement moins atteinte avec seulement 6 % de surface atteinte. Au second contrôle, les classements restent identiques, avec cependant

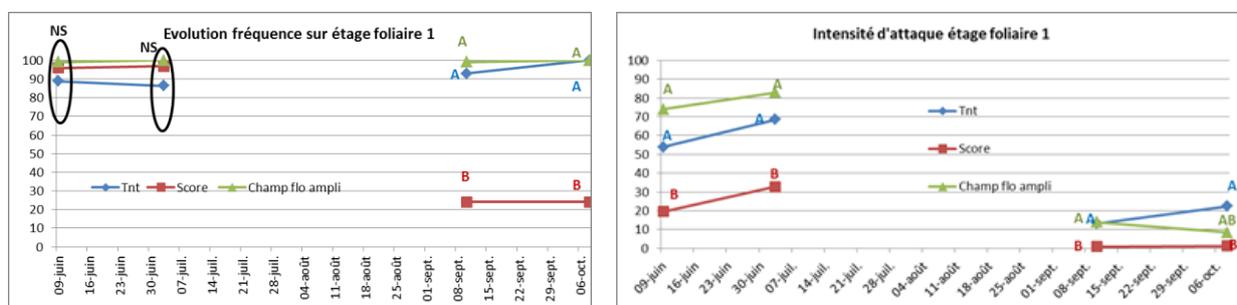
une progression de la maladie pour toutes les modalités.

Second cycle : la pression est moins forte qu'au cycle précédent.

Au contrôle du 10 septembre la modalité Score n'est pratiquement pas atteinte avec moins de 1 % de surface foliaire atteinte. Les 2 autres modalités sont statistiquement plus atteintes avec environ 5 % de surface foliaire atteinte. Au contrôle du 8 octobre les intensités d'attaque ont peu évolué. Le Score (B) est toujours moins touché que le témoin (A) alors que le Champ Flo Ampli n'est statistiquement pas différent du témoin, ni du Score (AB). Autrement dit ce n'est pas prouvé statistiquement, mais il y a une tendance vers une certaine efficacité du Champ Flo Ampli.

52) Résultats par étages foliaires :

521) Etage foliaire 1 (bas des plantes)

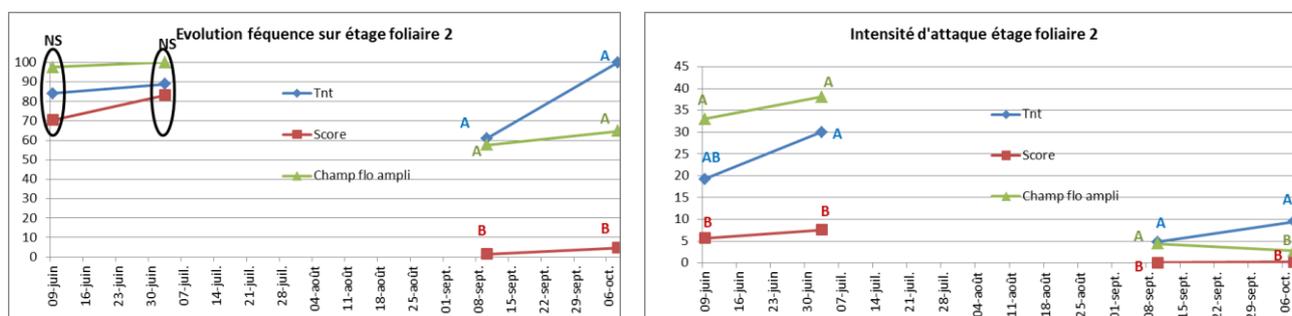


L'étage foliaire 1, bas des plantes, est le plus atteint par la septoriose.

Au niveau de la fréquence d'attaque, on constate que seul le Score permet de limiter le nombre de pieds atteints (contrôles du second cycle).

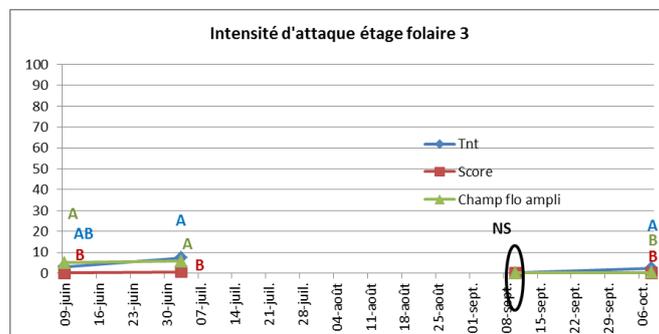
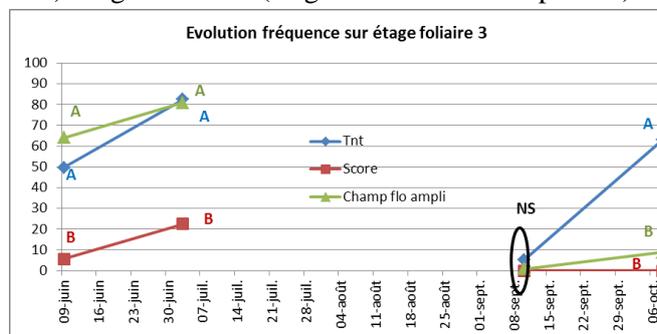
Au niveau intensité, pour le premier cycle, alors que la pression est forte, seul le Score permet de protéger ce premier étage foliaire. En début de second cycle, on constate que le Champ Flo Ampli est équivalent au témoin, c'est-à-dire qu'il n'a aucune efficacité, seul Le Score est efficace. Par contre en fin de second cycle, on constate que l'intensité a progressé dans le témoin, mais a diminué dans la modalité Champ Flo Ampli. Le score assure toujours une bonne protection.

522) Etage foliaire 2 (étage médian bas des plantes)



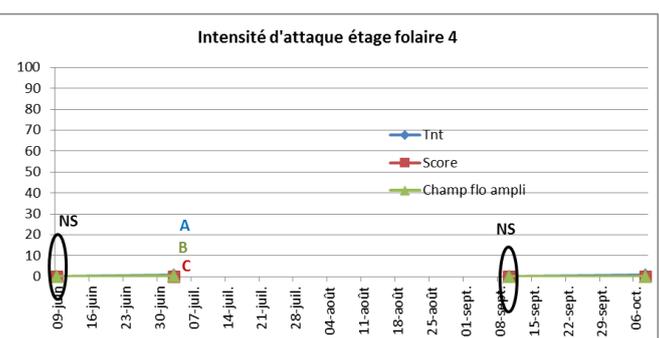
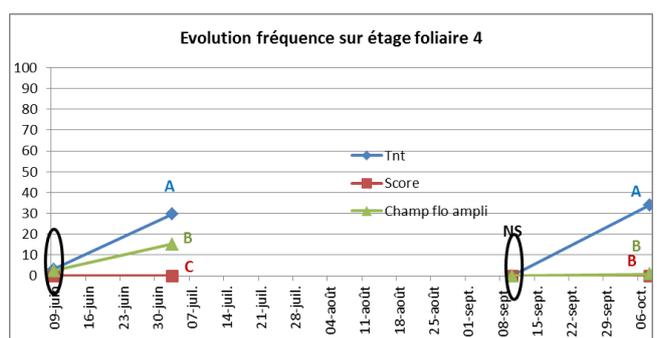
Le comportement des produits pour cet étage foliaire est assez proche des résultats de l'étage foliaire 1 à savoir une bonne protection pour le Score. Le champ Flo Ampli n'est pas aussi bon que le Score, mais il permet de protéger si la pression n'est pas trop forte.

523) Etage foliaire 3 (étage médian haut des plantes)



Pour l'étage foliaire 3, le Score confirme une bonne protection, le Champ Flo Ampli confirme également que son efficacité est liée à la pression de la maladie, s'il est appliqué sur une plante avec des symptômes peu présents, il permet de limiter l'évolution de la maladie.

523) Etage foliaire 4 (partie haute des plantes)



Le haut de plante est en général la partie la moins atteinte par la septoriose. Cela se confirme dans cet essai où l'on a observé une faible intensité d'attaque même dans les témoins non traités, 1 % environ de la surface atteinte. La différence d'efficacité des produits est visible sur la fréquence d'attaque :

- En fin de premier cycle où la pression est assez forte, on compte environ 30 % des pieds atteints dans le témoin non traité pour environ moitié moins pour la modalité champ Flo Ampli et pratiquement aucune plante atteinte pour le Score
- En fin de second cycle avec une pression moins forte, seul le témoin est attaqué avec plus de 30 % de pieds atteints et aucune attaque pour Champ Flo ampli et Score.

6. Etude du modèle septoriose

Comme évoqué en introduction le modèle étudié est le modèle septoriose du céleri.

En 2014 le même modèle avait été testé et il avait décelé 5 jours de contamination sur 3 périodes :

- 18 et 19 juillet,
- 7 et 9 août
- 27 août

En 2015, une seule date de contamination le 9 août soit 3 semaines environ après la première récolte. Pas de contamination décelée sur le premier cycle alors que la maladie était présente. Il faut cependant

rappeler que la station météo qui a enregistré les données (température et hygrométrie) est relativement éloignée de la parcelle d'essai (5 km environ), mais surtout la station ne tient pas compte des irrigations par pivot de la parcelle.

A la vue des résultats de cet essai, il semblerait que le modèle testé ne soit pas approprié, plusieurs raisons peuvent être avancées :

- Le calibrage du modèle n'est peut-être pas approprié : en effet, à la base le calcul est fait en moyennant la température pendant la période 'humectée'. Pour cet essai nous sommes partis sur la base qu'une période humide débute lorsque l'hygrométrie atteint 90 %. Or en simulant des calculs avec un seuil d'hygrométrie de 85 % par exemple, le modèle affiche davantage de jours de contaminations.
- Pour valider le modèle il faudrait travailler avec une station dans la parcelle d'essai, et pouvoir tester plusieurs positions des capteurs, à savoir dans ou hors de la végétation. En effet un capteur placé dans la végétation reste plus longtemps humecté que s'il est placé à 2 m du sol comme préconisé pour une station météo standard.
- Il se pourrait également que la septoriose du céleri ait un comportement différent de la septoriose rencontrée sur stévia. Cela nécessiterait dans un premier temps d'identifier l'espèce rencontrée en stévia et ensuite éventuellement d'étudier ses conditions de contaminations.

7. Contrôle de résidus de cuivre au-delà de la LMR (Limite Maximale en Résidu):

Une analyse a été réalisée à la première récolte le 20 juillet soit après 4 traitements et 14 jours après le dernier traitement. La norme est de 50 PPM (Partie Pour Million), la stévia est rattachée à l'estragon.

2 échantillons ont été prélevés, 1 sur le témoin non traité et 1 sur la modalité Champ Flo Ampli. Pour la modalité témoin non traité, aucun traitement cuprique n'a été réalisé. Pour la modalité Champ Flo Ampli il a été apporté 2880 g de cuivre métal de la façon suivante :

- Le Champ Flo Ampli est titré à 360 g de cuivre par litre de produit commercial.
- A chaque traitement la dose est de 2 L/ha soit 720 g par traitement
- Au total 4 traitements ont été réalisés soit un total de 2880 g de cuivre métal.

Les résultats du laboratoire sont les suivants :

- Modalité témoin : 0 PPM
- Modalité Champ Flo Ampli : 353 PPM soit 7 fois la LMR autorisé, autrement dit un seuil beaucoup trop élevé par rapport à la norme.

Cette valeur peut s'expliquer par une dose de cuivre total apporté trop importante ou bien un délai entre le dernier traitement et le prélèvement trop court ou bien un cumul des 2 raisons.

Conclusions de l'essai :

L'objectif de cet essai était de tester un moyen de protection contre la septoriose en culture de stévia bio. Cette maladie s'attaque d'abord au feuillage du bas des plantes et progresse jusqu'à atteindre la totalité du feuillage. Une forte attaque peut complètement brûler une plante et ainsi en réduire le rendement à néant. De plus il semblerait que d'une année sur l'autre, une plante fortement atteinte la première année aie plus de mal à repartir en végétation la seconde année qu'une plante qui n'est pas du tout atteinte (cette constatation est seulement visuelle et n'a pas été confirmé statistiquement). Cela est

certainement dû à une mise en réserve limitée lorsque le système aérien n'alimente plus le système racinaire, organe de stockage pendant l'hiver et qui assure la reprise au printemps.

Dans cet essai ont été testés 2 produits, un autorisé en culture bio, le Champ Flo Ampli à 2 kg/ha (360 g/L de cuivre) et le Score autorisé seulement en conventionnel à 0.5 L/ha (250 g/L de difenoconazole). Le score a montré, comme en 2014, une bonne efficacité, quelle que soit la pression de la maladie. Ce produit permet de limiter la septoriose même sur le bas des plantes, zone la plus sensible.

Par contre le Champ Flo Ampli a montré ses limites lorsque la pression est forte, il n'est pas efficace sur les parties basses plantes. Par contre s'il est appliqué assez tôt, avant que la pression ne soit trop forte, il permet de protéger la partie haute des plantes.

Une autre limite du Champ Flo Ampli est le dépassement de résidus de cuivre (LMR, Limite Maximale en Résidus) que nous avons constaté dans cet essai. En effet après 4 applications à la dose homologuée et pour un contrôle 15 jours après le dernier traitement, nous avons largement dépassé la LMR avec 353 ppm (partie pour million) contre 50 autorisées. Une solution pour limiter ces résidus pourrait être de limiter la dose de cuivre apportée à chaque application, mais cela nécessite de vérifier l'efficacité obtenue. Une autre solution pour limiter les interventions serait de positionner au mieux les traitements avec un modèle (détection des périodes favorables à la maladie grâce à une station météo et un calcul du risque de contamination). Cela a été testé dans cet essai en 2014 et en 2015. Il semblerait que le modèle testé, modèle septoriose du céleri, ne soit pas tout à fait adapté à la stévia. En effet malgré peu de jours de contaminations détectés par le modèle, la pression a été relativement forte dans l'essai. Cela reste à confirmer et à affiner avec une méthode de travail à la parcelle et non avec une station météo qui ne prend pas en compte les conditions réelles de la parcelle, dont les irrigations par aspersion notamment.



La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée.

