

Biotisation des substrats en horticulture

Oscar STAPEL





PHYTO PROTECTION

CONTEXTE ACTUEL

- ✔ Relativement peu de produits phyto pour l'horticulture ornementale
- ✔ Danger produits phyto pour santé / environnement
- ✔ Application en arrosage non-autorisée
- ✔ Plan ECOPHYTO



RECHERCHE DES ALTERNATIVES – BIO-CONTRÔLE



MICRO-ORGANISMES

INTERACTIONS AVEC LA PLANTE

PRODUIT PHYTO



PROTECTION

Action directe – compétition espace/nutrition
Action directe – antagoniste
Action indirecte – SDP

BIOSTIMULANT



STIMULATION CROISSANCE /
DEVELOPPEMENT
PLANTE/RACINES

(pas d'effet fertilisant)

*Plante vigoureuse
mieux protégée?*

BIOSTIMULANT



FAVORISER LA NUTRITION

Augmenter accessibilité P
Fixation azote

*Plante vigoureuse
mieux protégée?*

**MEILLEURE
QUALITE DE PLANTE**



MICRO-ORGANISMES

MODE D'APPLICATION DES FORMULATIONS

- ✔ Formulation mélangée dans le substrat
- ✔ Application en arrosage, en pulvérisation ou en aspersion
- ✔ Traitements souvent répétitifs
- ✔ Traitements préventifs



MICRO-ORGANISMES

OBJECTIFS ESSAIS ASTREDHOR

- ✔ Amélioration qualité de la plante horticole
- ✔ Diminuer pertes dans la multiplication / amélioration qualité du jeune plant
- ✔ Protection contre maladies telluriques et cryptogamiques
- ✔ Amélioration qualité et protection contre maladies telluriques / cryptogamiques



Choisya ternata chez pépinière Poulain , droite culture traitée à Rhizovital 42 (*B. amyloliquefaciens*).

Source : ASTREDHOR Seine Manche, 2016

ESSAIS ASTREDHOR MICRO-ORGANISMES

EFFETS POSITIFS SUR CROISSANCE/DÉVELOPPEMENT PLANTE

Culture	Micro-organisme	Produit	Effet sur la plante	Référence
<i>Chamacyparis lawsonia</i> 'Elwoodii'	<i>Rhizophagus irregularis</i>	Mycotech	Meilleur taux de racinement des boutures	ASTREDHOR Loire Bretagne AREXHOR PL, 2015
	<i>Trichoderma harzianum</i> T22	Trianum		
	<i>Rhizophagus sp.</i> + bacteries	Produit X		
<i>Choisya ternata</i>	Extrait de compost	Fytaforce	Racinement plus important, rapide et homogène, meilleure reprise après taille	ASTREDHOR Loire Bretagne CATE, 2016
<i>Acer palmatum</i> 'Deshojo'	<i>Trichoderma atroviridae</i> + <i>Rhizophagus irregularis</i>	Esquive + Solrize	Meilleur système racinaire lors d'arrachage et repotage	ASTREDHOR Sud Ouest, 2015
	<i>Rhizophagus irregularis</i>	Myc 800		
	<i>Rhizophagus irregularis</i> + <i>Glomus mosseae</i>	Aegis Sym		
	<i>Trichoderma atroviridae</i> + <i>Rhizophagus irregularis</i>	Prem6		
<i>Antirrhinum majus</i> , <i>Calibrachoa x hybrida</i> , <i>Zinnia x hybrida</i> , <i>Rudbeckia hirta</i>	<i>Trichoderma harzianum</i> T22	Trianum	Meilleur développement racinaire, résultats non-confirmés en 2015	ASTREDHOR Grand Est, 2014
	<i>Gliocladium catenulatum</i> J1446	Prestop		

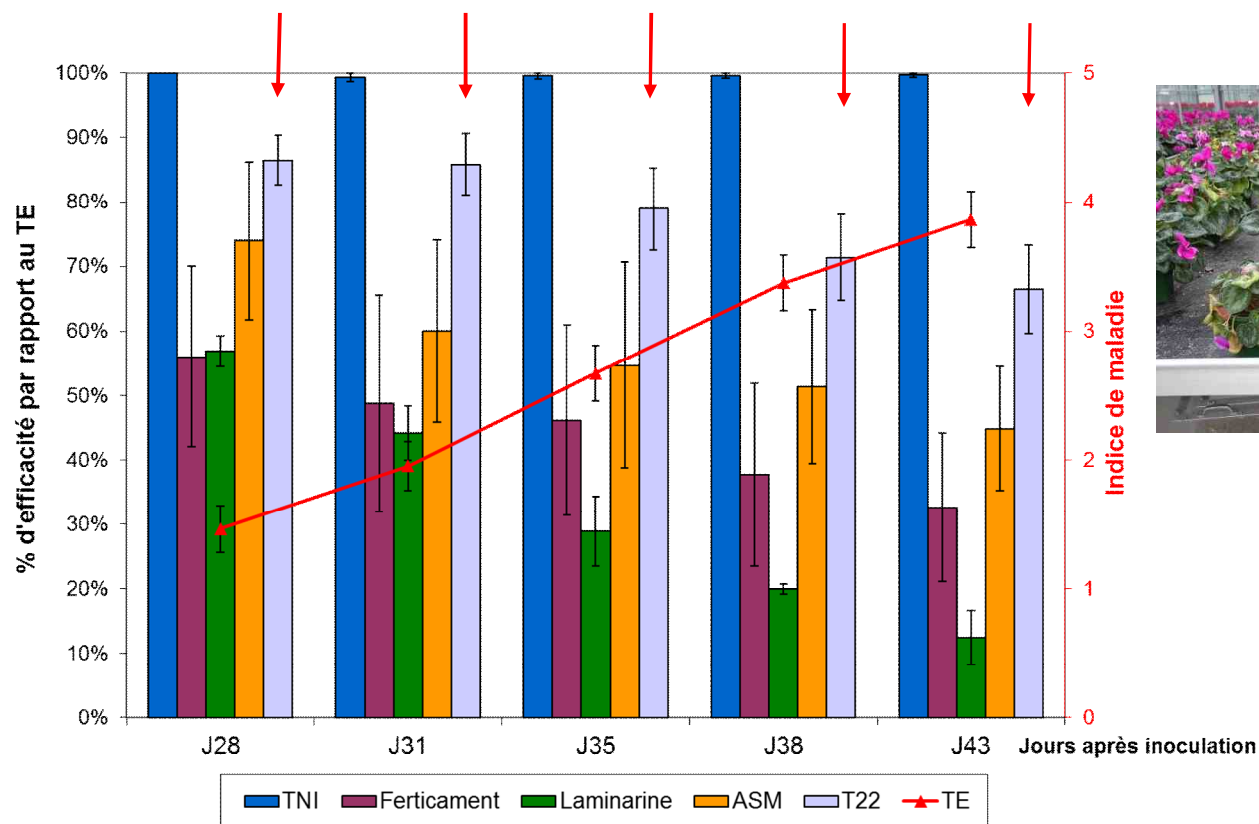
Pas d'apparition des maladies. Plante vigoureuse mieux protégée?



BIO-CONTRÔLE AVEC MICRO-ORGANISMES

FUSARIOSE CYCLAMEN

Bonne efficacité de protection avec *T. harzianum* T22 par rapport au témoin eau



ALB STEPP, 2005
Stapel et al, AFPP Lille 2006



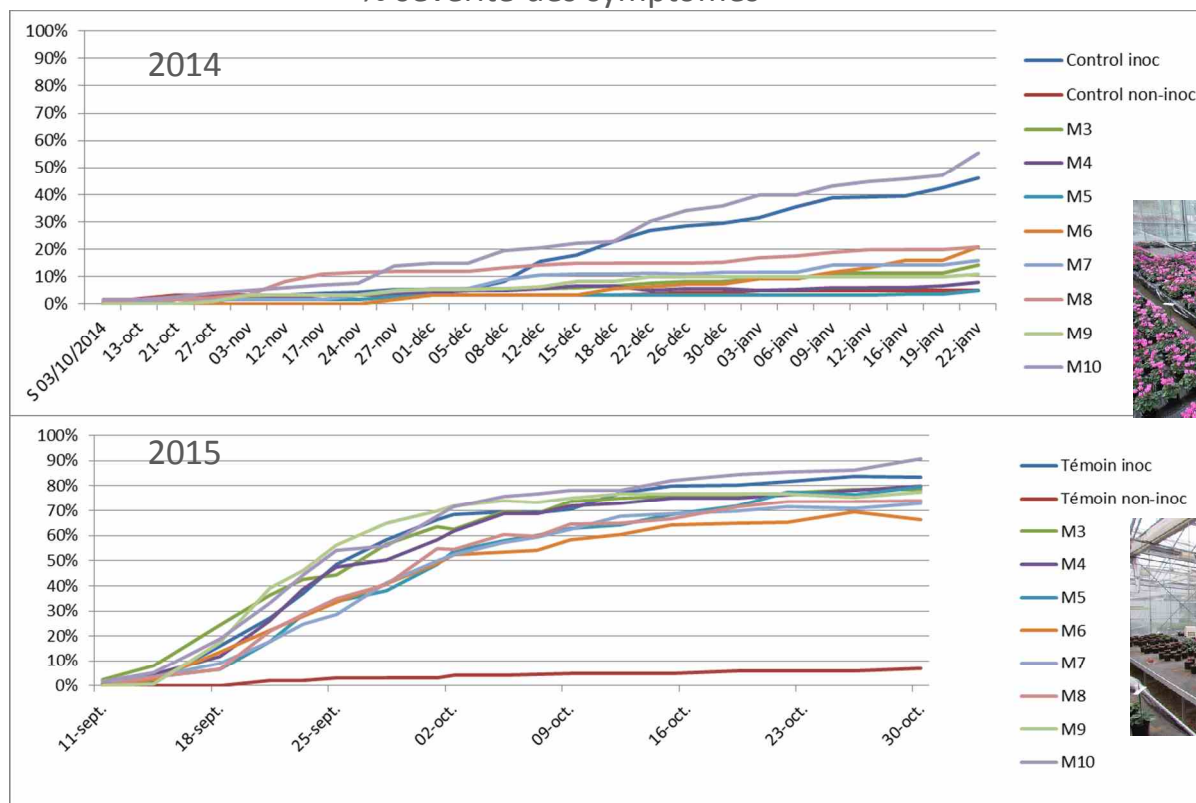
BIO-CONTRÔLE AVEC MICRO-ORGANISMES

FUSARIOSE CYCLAMEN

- Efficacité de protection des microorganismes en fonction de la pression parasitaire. Pression 2014 modérée, 2015 importante.
- Plante bien fertilisée plus touchée.
- Inoculation pathogène : $7,5 \cdot 10^6$ CFU/pot

Treatment code	Microbial Products	Active ingredient
M3	Product X	<i>Rhizophagus sp. + bacteries</i>
M4	Solrize Pro	<i>Rhizofagus irregularis</i>
M5	Mycotech	<i>Rhizofagus irregularis</i>
M6	Trianum P and Trianum G	<i>Trichoderma harzianum T22</i>
M7	Symbivit	<i>Rhizofagus sp.</i>
M8	Esquive WP	<i>Trichoderma atroviridae I-123</i>
M9	Prestop	<i>Gliocladium catenulatum J1446</i>
M10	TerrActiv	Composted plant material

% sévérité des symptômes



Source : ALB STEPP, 2015
Stapel et Tragin, ISHS 2016



BIO-CONTRÔLE AVEC MICRO-ORGANISMES

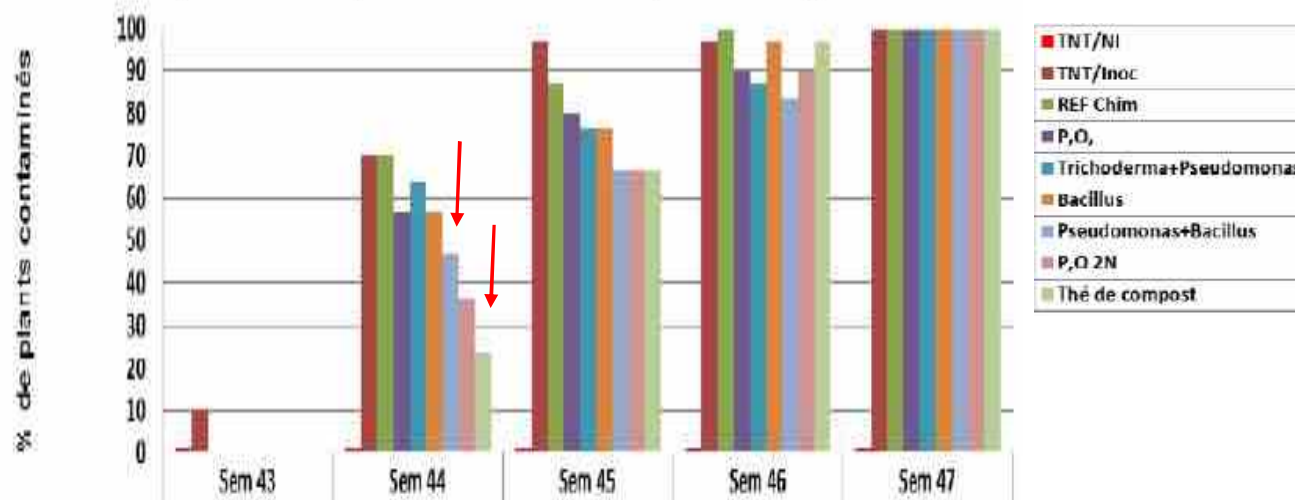
FUSARIOSE CYCLAMEN

Efficacité temporaire de protection par *Pseudomonas fluorescens* + *Bacillus amyloliquefaciens* et « thé de compost »

Inoculation pathogène : 10^6 spores/pot

Modalité	Produit
M1	Témoin Non traité (exolu)
M2	Témoin + inoculation F.o
M3	Témoin + Fongicides + Inoc Fo
M4	<i>Pythium oligandrum</i>
M5	Cérés (<i>T.harzanium</i> + <i>P.fluorescens</i>)
M6	<i>B.amyloliquefaciens</i>
M7	<i>P.Fluorescens</i> + <i>B.amyloliquefaciens</i>
M8	<i>Pythium oligandrum</i> 2N
M9	Thé de compost boost + Golfect

Evolution du dépérissement des cyclamens lié à la contamination par *Fusarium oxysporum*



Source : ASTREDHOR Sud Ouest, 2015

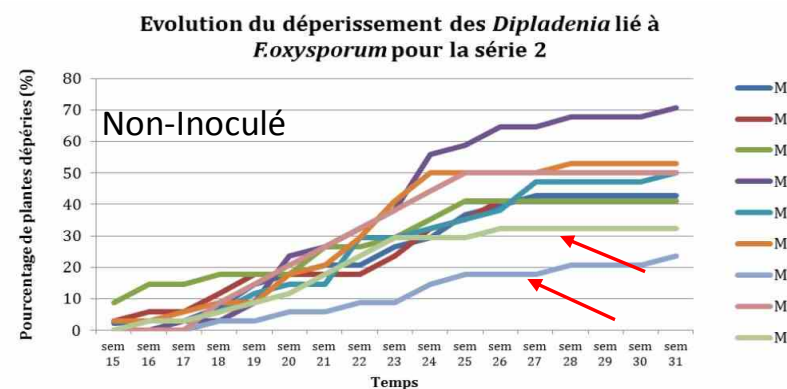


BIO-CONTRÔLE AVEC MICRO-ORGANISMES

FUSARIOSE DIPLADÉNIA

Efficacité de protection en fonction de la pression parasitaire. Série 1 : pression importante. Série 2 : pression modérée.

Modalités	Nom du témoin/produit	Concentration de la solution mère	Quantité de spores ou d'oospores apporté par plante	Fournisseur/distributeur
M1	Témoin « exclu »			
M2	Témoin « inoc »			
M3	Témoin « référence fongique »			
M4	<i>P. oligandrum</i>	2.10 ⁴ oospores/ml	10 ⁶ oospores/plant	BIOVITIS
M5	CERES® <i>T. harzianum</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>T. harzianum</i> 10 ⁶ ufc/ml <i>P. fluorescens</i> 10 ⁴ ufc/ml	<i>T. harzianum</i> 2,5.10 ⁷ ufc/plant <i>P. fluorescens</i> 2,5. 10 ⁵ ufc/plant	BIOVITIS
M6	<i>B. amyloliquefaciens</i>	10 ⁶ ufc/ml	5.10 ⁷ ufc/plant	BIOVITIS
M7	<i>P. fluorescens</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i>	<i>P. fluorescens</i> 10 ⁷ ufc/ml <i>B. amyloliquefaciens</i> ufc/ml	<i>P. fluorescens</i> 2,5.10 ⁸ ufc/plants <i>B. amyloliquefaciens</i> 2,5.10 ⁷ ufc/plant	BIOVITIS
M8	<i>Trichoderma</i> sp			NIXE
M9	Thé de compost			Soiltech®/EvoSupport



Source : ASTREDHOR Sud Ouest, 2015



BIO-CONTRÔLE AVEC MICRO-ORGANISMES

FONTE DE SEMIS PENSÉE

Bonne efficacité de protection par *T. harzianum* T22 par rapport au témoin eau et référence chimique



TEMOIN



PREVICUR



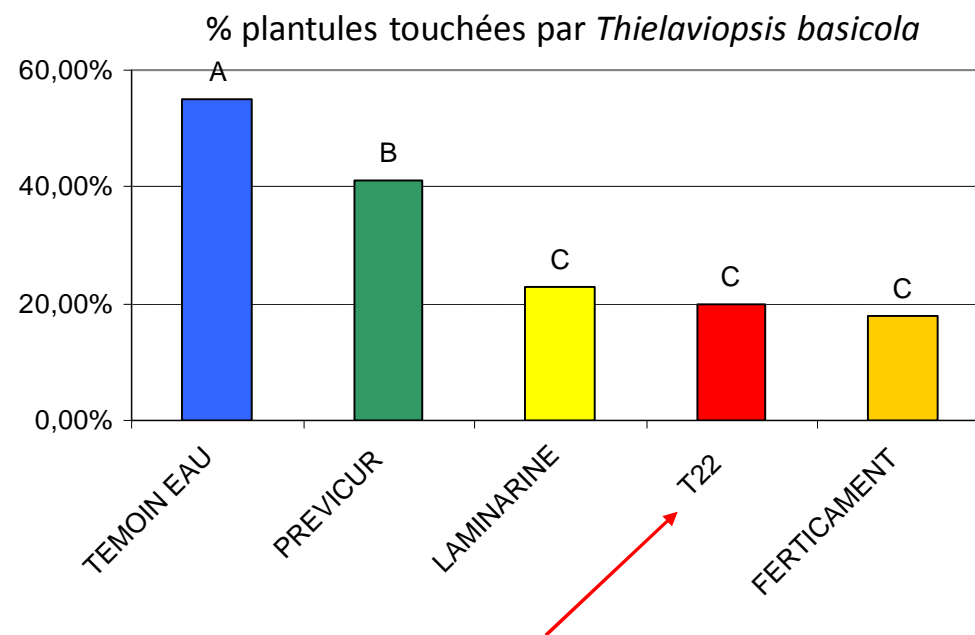
LAMINARINE



TRIANUM T22



FERTICAMENT



ASTREDHOR Seine Manche, 2005
Stapel et al, AFPP Lille 2006



BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

AUGMENTER LA CAPACITÉ MICROBIEN À COLONISER LE RHIZOSPHÈRE

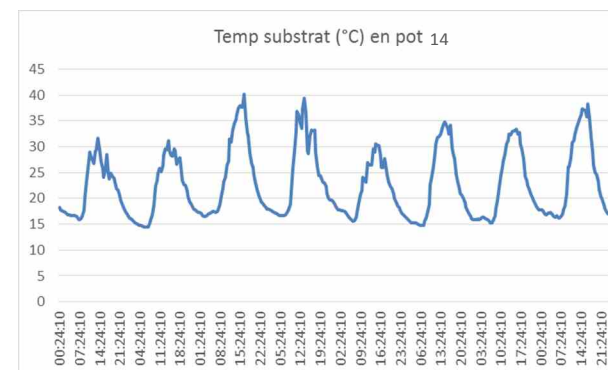
✔ Associer différents microorganismes semble prometteur selon essais ASTREDHOR

✔ En productions hors sol → forte variation des conditions abiotiques →
approche « mono-espèce » moins fiable

- ” Température substrat
- ” Etat hydrique substrat
- ” Formulation substrat
- ” Fertilisation ..

✔ Principe extraits de compost :

Apport régulier des fortes concentrations de MO pour assurer une rhizosphère chargée



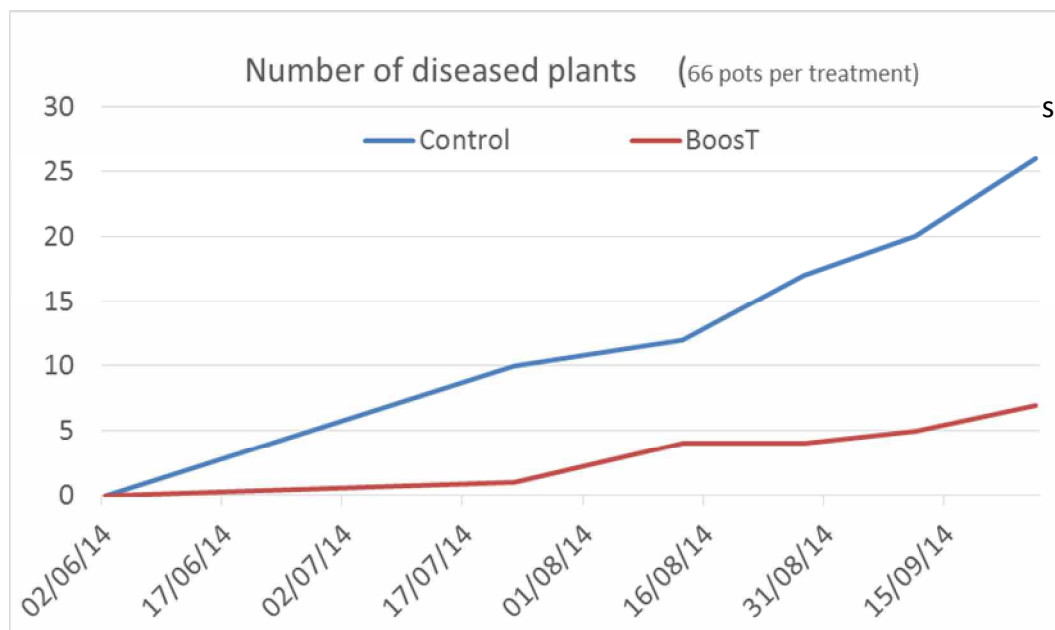


BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

PHYTOPHTORA SUR *CHOISYA TERNATA*

Effets du thé de compost (Boost) pour contrôler *Phytophthora* sur *Choisya ternata*
100 mL de TC pur / pot tous les 15j. (arrosage b cher) (3% du volume du pot)

Bonne efficacité de protection avec extrait de compost (pur) par rapport au témoin eau



ASTREDHOR Loire Bretagne
AREXHOR PL, 2014



BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

OÏDIUM SUR AMÉLANCHIER

Effets du TC sur pour contrôler l'**oïdium** sur **amélanchier**

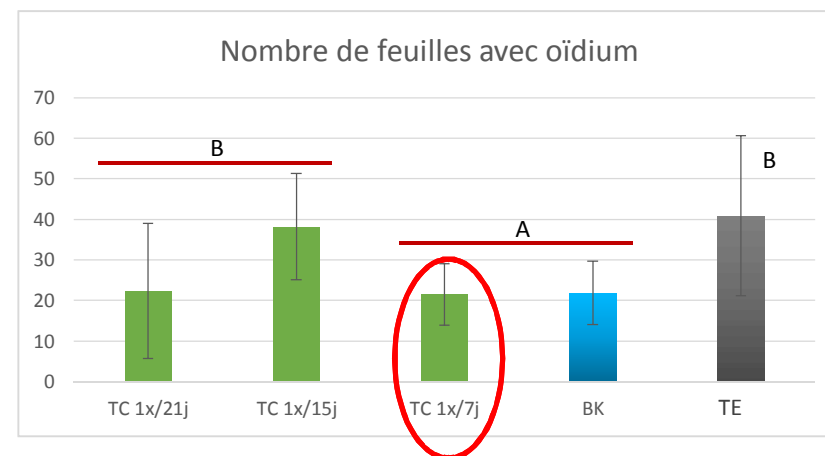
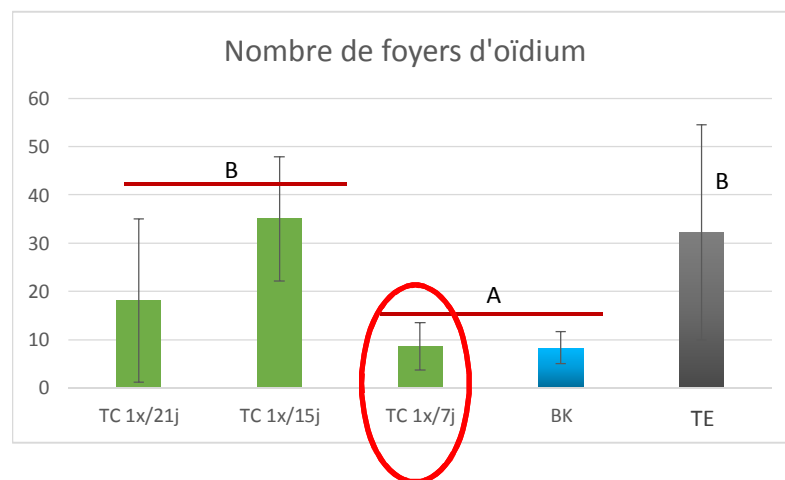
TC (10 %) apporté en pulvérisation tous les : 7j. , 15j. ou 21j.

BK= Bicarbonate de potassium, Armicarb (autorisé AB)

TE = Témoin eau



Moins de foyers d'oïdium et plants moins atteints, apport de l'extrait à 10% toutes les semaines



ASTREDHOR Loire Bretagne
AREXHOR PL, 2015



BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

PRÉPARATION

- 50L eau
 - 5 L compost
 - 30 g paille broyée
 - 250 ml mélasse
- Min. 48h à 25°C, oxygénation forte



Filtration (filet insecte proof)
Dilution éventuellement
Application immédiate, 10 vol % pot, tous les 7-15 jours



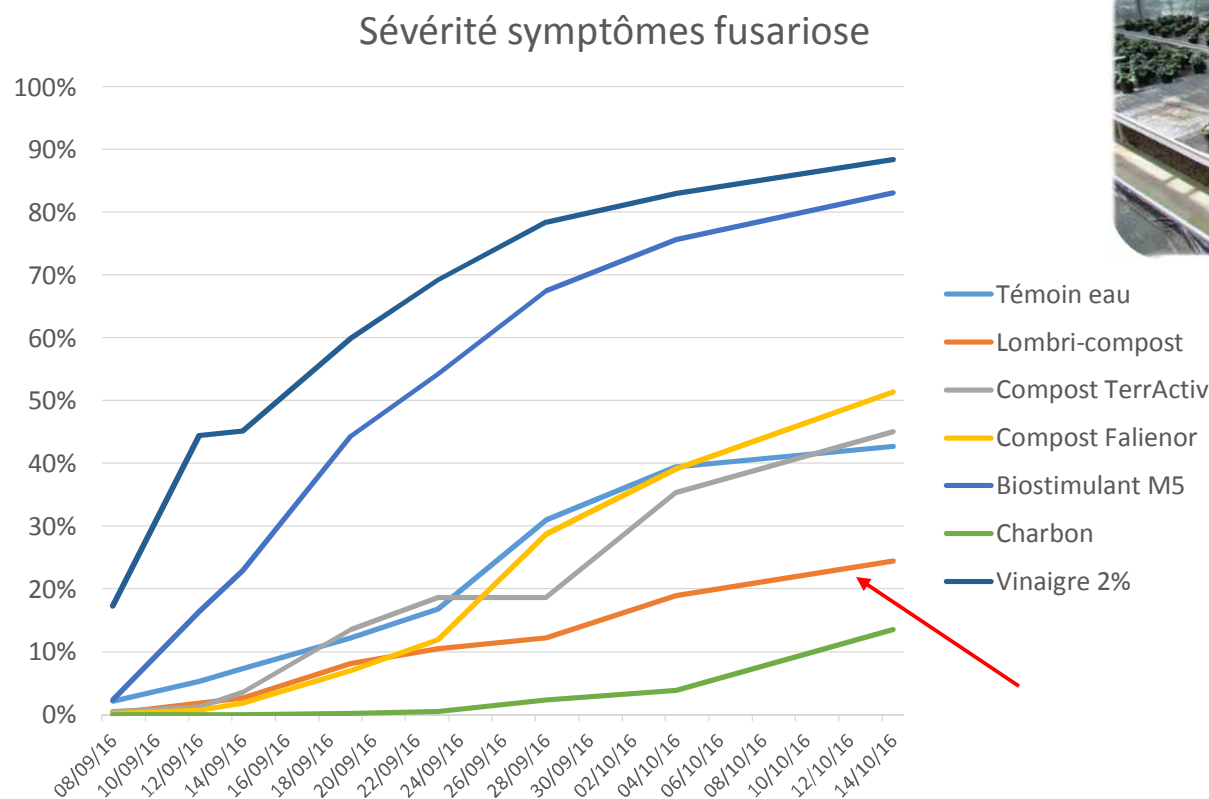


BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

FUSARIOSE CYCLAMEN



Pression parasitaire modérée, efficacité partielle de l'extrait de lombricompost à 50% concentration.



ASTREDHOR Loire Bretagne
STEPP, 2016



BIO-CONTRÔLE AVEC EXTRAITS DE COMPOST

EFFETS BIOTISATION OU EFFETS FERTILISATION ???

Extrait de compost (non dilué)	pH	NO ₃ - (ppm)	EC (mS.cm)
Lombri-compost	8,1	0	2,16
Compost Faliénor	8,15	5	2,23
Compost TerrAktiv	8,02	6	1,85
Fytaforce	6,15	250	3,72



RÉSUMÉ

- ✔ Les micro-organismes associés et les extraits de compost semblent assez performants en bio-contrôle contre maladies fongiques
- ✔ Importance vérification des formulations MO sur effets fertilisation
- ✔ Pour les tests de phyto-protection, quelle quantité d'inoculum à utiliser en conditions de culture ?
- ✔ Pression parasitaire dans la culture en fonction des conditions de culture
- ✔ Effets plus visibles dans les cultures sous « stress » (biotique / abiotique)



PERSPECTIVES

- ✔ Importance du suivi de l'installation des agents de bio-contrôle par quantification des populations de MO (observations microscopiques, techniques moléculaires par labo .).
- ✔ Rapprochement microbiologistes pour caractérisation extraits de compost
- ✔ Plus d'accent sur la association de micro-organismes
- ✔ Optimisation de l'application des produits : dose, répétitions et stade d'application
- ✔ Compatibilité d'application avec les produits phytopharmaceutiques et les pratiques de fertilisation



Merci pour votre attention