

6. Beheersing door alternatieve strategieën –

Welke vooruitzichten biedt biocontrole?

Resultaten van labo- en veldproeven met betrekking tot het gebruik van biocontrolemiddelen voor de beheersing van *Verticillium* (elicatoren en antagonistische stammen)

Presentatie door UPJV, Fytofend en Arvalis

Alternatieve strategieën Biocontrole : welke persepctieven?

Inleiding op biocontrole

Olivier Van Wuytswinkel

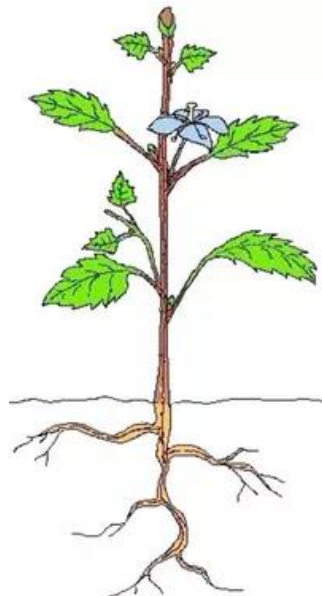


Biocontrole = gewasbescherming door gebruik van natuurlijke mechanismen

Middelen die de natuurlijke afweermechanismen van de plant stimuleren



Betrokken bij geïntegreerde bestrijdingsstrategieën

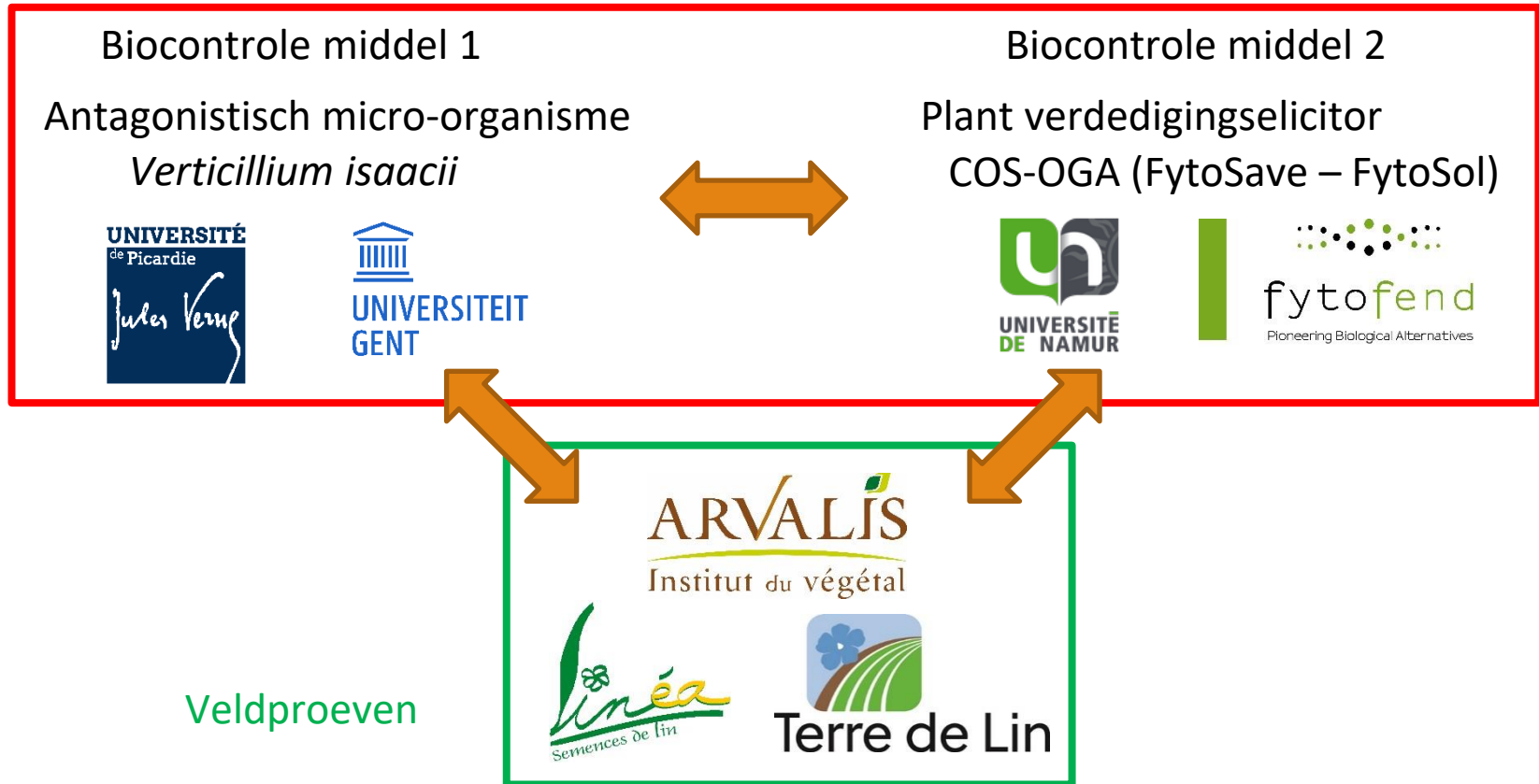


Wat zijn deze middelen?

- Macroorganismen (insecten)
- Chemische middelen (feromonen)
- Microorganismen (bacteriën, schimmels)
- Natuurlijke bestanddelen (plantaardig, dierlijk, mineralen, microbieel)

Strategie

In gecontroleerde omstandigheden (serre – fenotyperingsrobot)



Veldproeven

Voorstelling van de resultaten

Voorstelling in 3 delen

Onderwerp

Antagonistisch microorganisme
Verticillium isaacii

Plant verdedigingselicitor
COS-OGA (Fytosave/Fytosol)

Veldproeven met Biocontrole

Spreker

Julie MOYSE
(doctoraatsstudente Ugent)

Géraldine VAN AUBEL

Benoît NORMAND



PATHOFLAX

Combineren van elicitors en tolerante rassen om *Verticillium* te beheersen

Géraldine VAN AUBEL

COS-OGA concept

Mime la présence de **pathogènes**

Simuleert de aanwezigheid van **pathogenen**



Chitosan

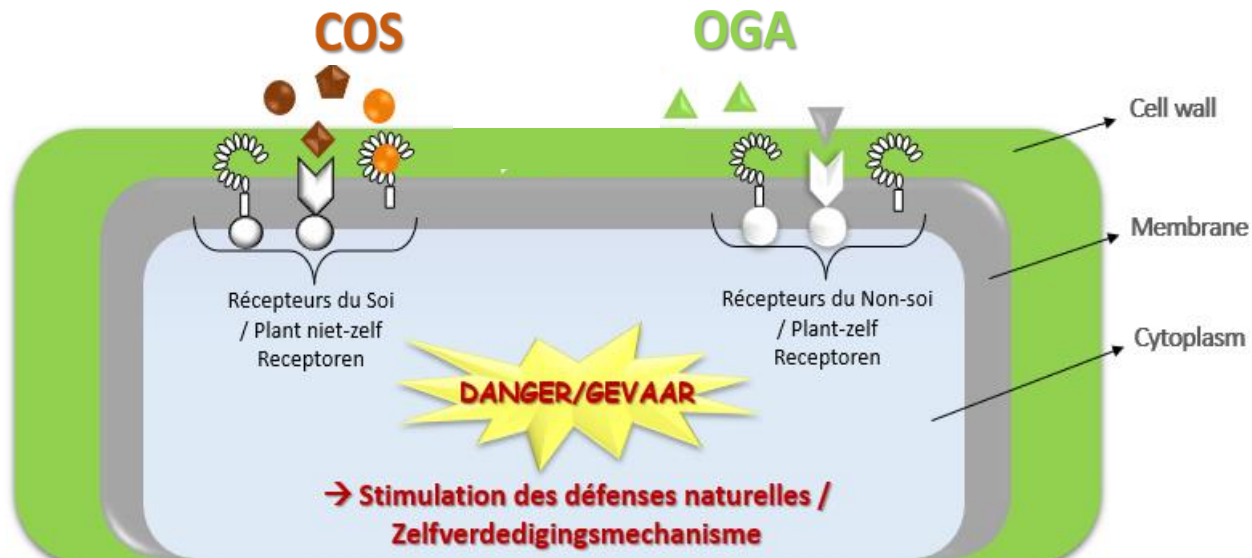
- ✓ Complex of oligosaccharides (complex sugars)
- ✓ 2 sub-components



Pectin

Simule la **dégradation** de la **paroi végétale**

Simuleert de **wandafbraak** van planten



Boller & Felix, 2009
Ann. Rev. Plant Biol.

Combineren van elicitoren en tolerante rassen om *Verticillium* te beheersen

COS-OGA® Key points

- **Breveté et enregistré comme PPP**
- **Pas de résidu/LMR**
- **Pas de risque de résistance**
- **Résistant aux UV et au lessivage**
- **Pas de phytotoxicité**
- **Stable à température ambiante**
- **Autorisé en BIO et compatible avec IPM**
- **Gepatenteerde en geregistreerd als GBM (10347P/B)**
- **Geen residu, geen MRL**
- **Geen risico op resistentieopbouw**
- **Niet beïnvloed door UV en regenvastheid**
- **Geen fytotoxiciteit**
- **Stabiel bij kamertemperatuur**
- **Toegelaten in OF en belangrijk instrument voor IPM**



fytoSave



Effectief tegen witziekte in druiven, groenten en sierplanten



fytoSol

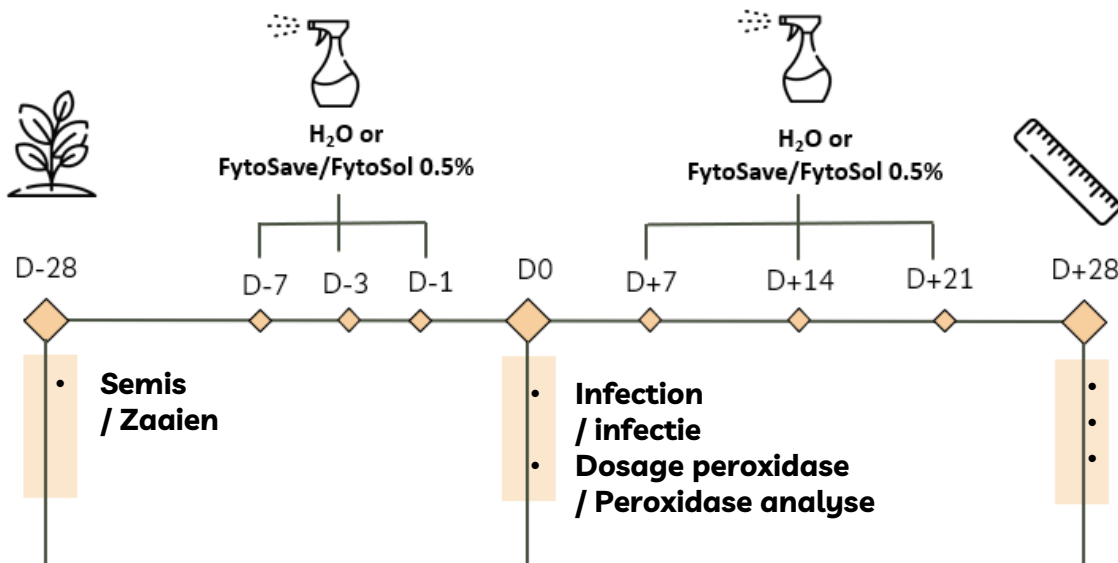


Effectief tegen aardappelplaag

Combiner éliciteurs et variétés tolérantes pour contrôler la verticilliose

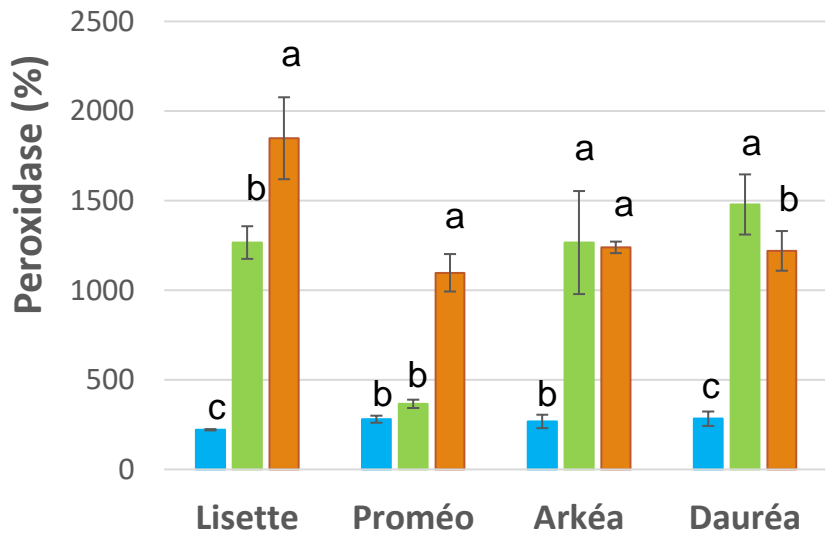
COS-OGA est-il capable de stimuler la défense chez le lin ?
COS-OGA est-il efficace contre *Verticillium dahliae* (Vd)?

Kan de COS-OGA het zelfverdedigingsmechanisme in vlas versterken?
Is COS-OGA effectief tegen *Verticillium dahliae* (Vd)?

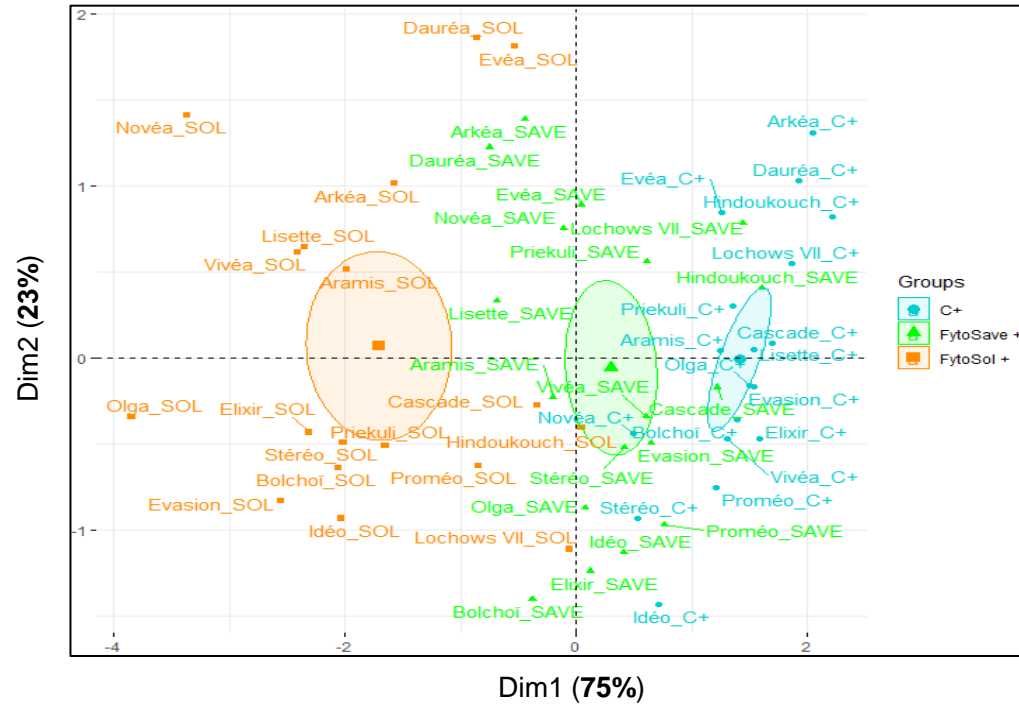


Laboproeven – Reactie van verschillende rassen op de elicitatie

- Peroxidasetest (elicitatiemarker)
- Alle vlassoorten reageren op COS-OGA met $FytoSol > FytoSave$
- PCA scheidt behandelingen duidelijk
→ Sterke reactie op COS-OGA

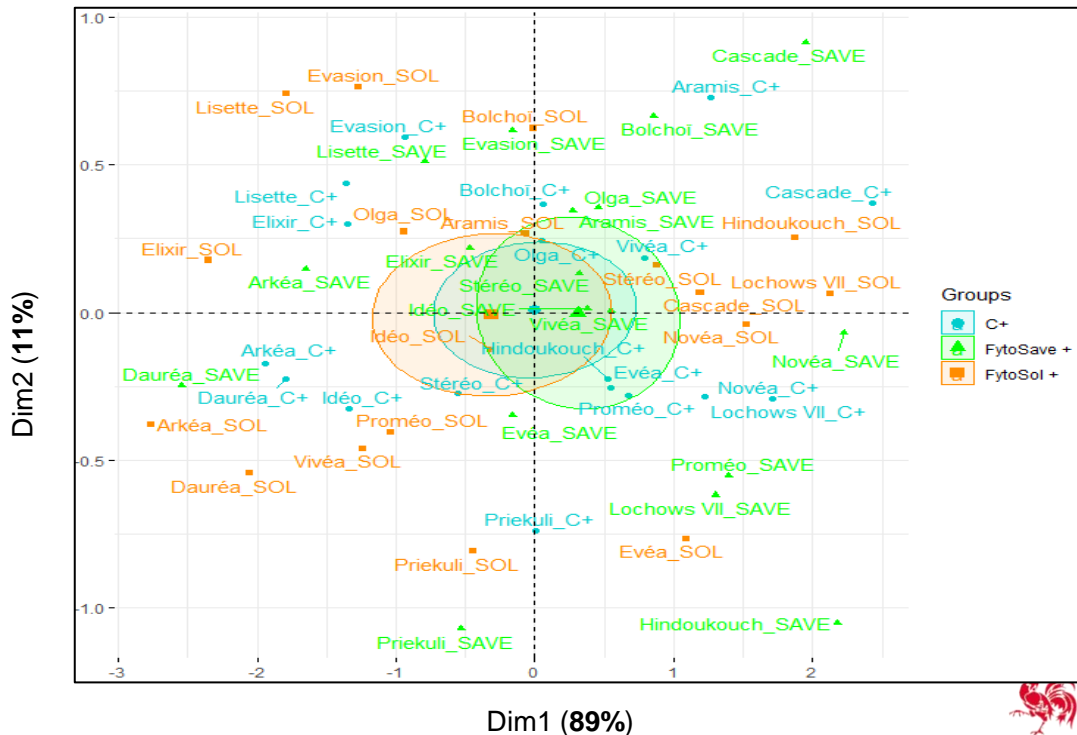


■ Control (H2O) ■ FytoSave 0,5% ■ FytoSol 0,5%

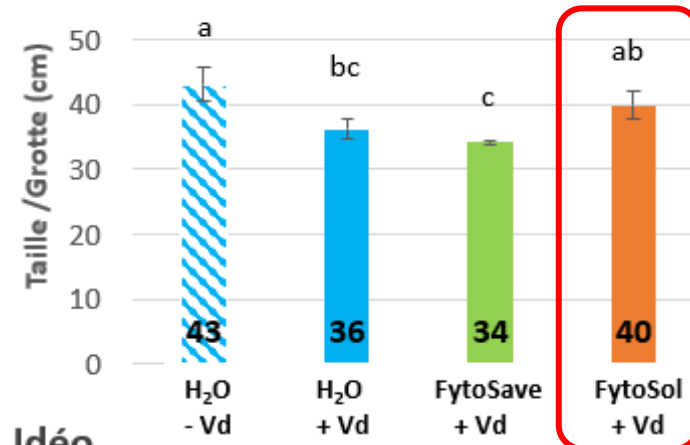


Laboproeven – FytoSave en FytoSol ter bestrijding van *Verticillium*

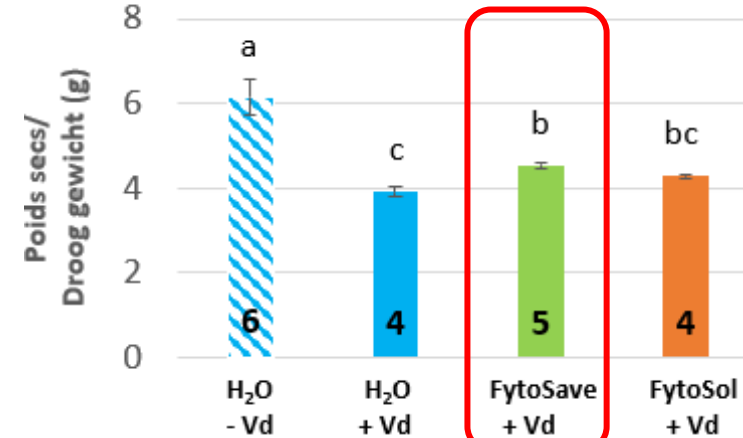
- Laag effect van COS-OGA tegen Vd, behalve voor 4 combinaties
→ Evea/FytoSol – Promeo/FytoSave – Arkea/FytoSave – Ideo/FytoSave
- PCA scheidt niet langer behandelingen op basis van drooggewicht en lengte



Évéa



Idéo



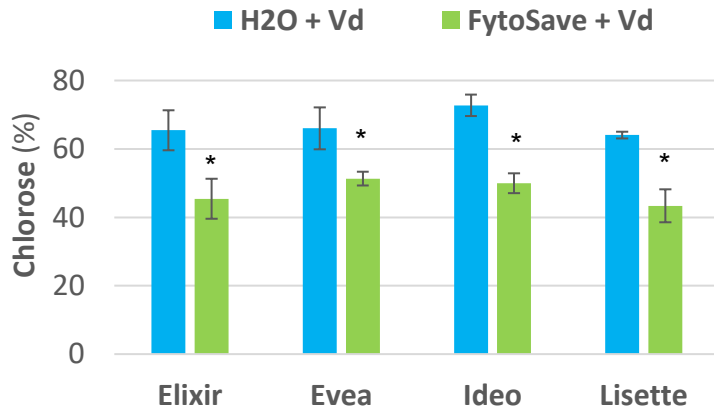
Laboproeven – Andere waargenomen effecten

- ↘ hoogte, ↘ drooggewicht en chlorose = **aspecifieke symptomen**
- **Invloed van andere factoren** op symptomen → geval van echte meeldauw
- **FytoSave beschermt tegen echte meeldauw**

Scoring	Foliar area affected
0	< 5%
1	5 - 25%
2	25% - 50%
3	50 - 75%
4	75 - 100%

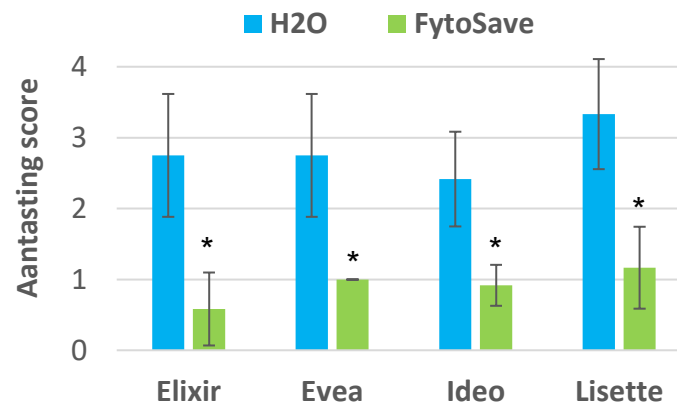
Chlorose après infection par *V. dahliae*

Chlorose na infectie met *V. dahliae*



Score de sévérité de l'oidium

Aantasting van echte meeldauw



H₂O



FytoSave

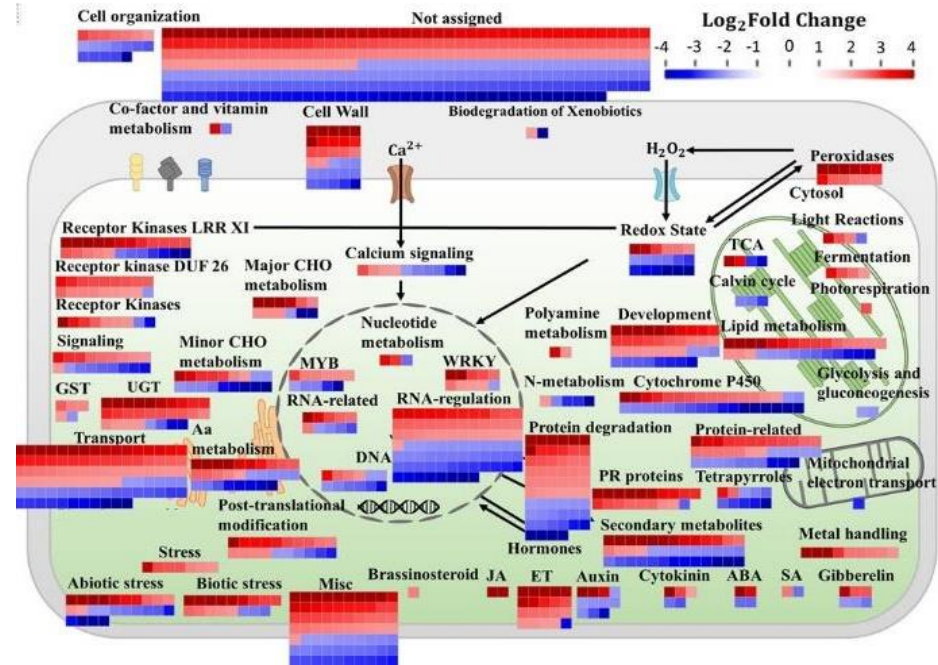
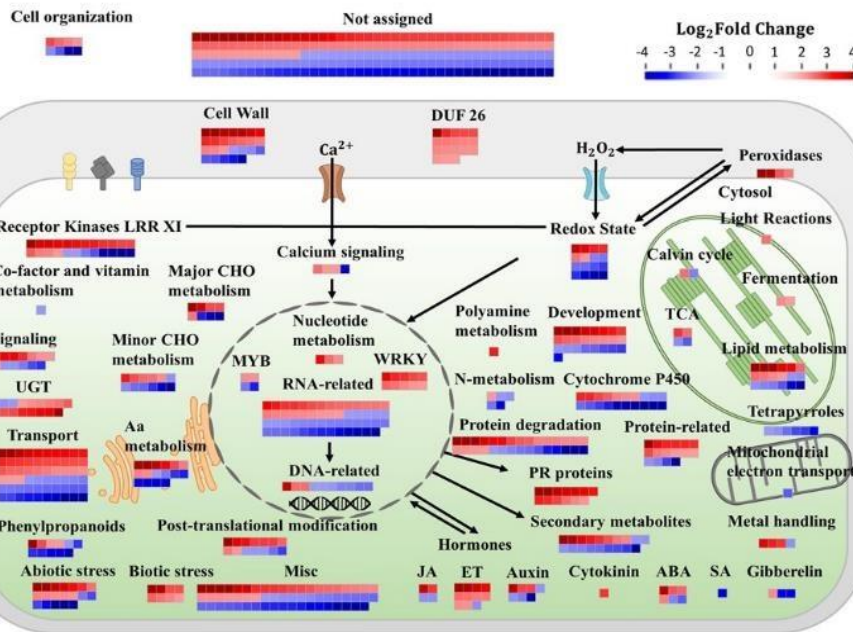


Laboproeven – Transcriptomische reactie op *Verticillium*

- RNAseq-analyse van het effect van *Verticillium* op Elixir (tolerante soort)
- Drie preventieve sprays van FytoSave versterken de reactie van de plant!

3X H₂O
+ *V. dahliae* infection
7 days post infection

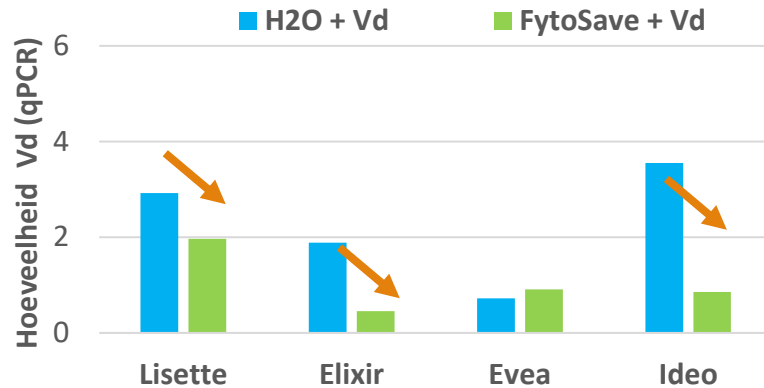
3X FytoSave
+ *V. dahliae* infection
7 days post infection



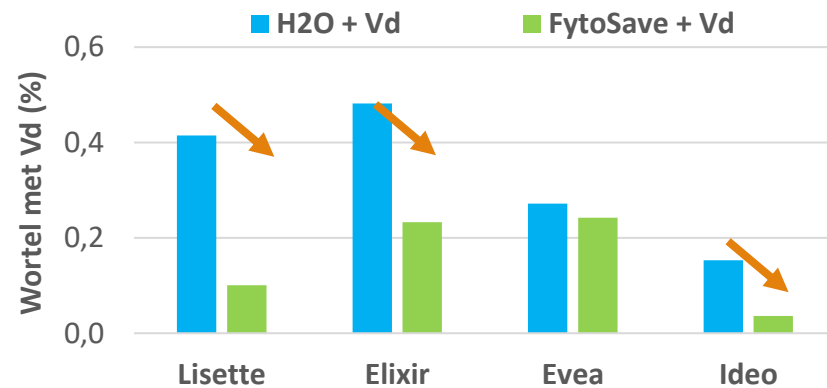
Laboproeven – Moleculaire detectie (stengel) en analyse beeldanalyse (wortel)

- Stengelbemonstering → Kwantificering van Vd door qPCR met specifieke primers (Bilodeau, 2012)
- Wortelbemonstering → Kwantificering van Vd op het worteloppervlak door beeldanalyse

Quantité de *Verticillium* (Vd) dans les tiges
Hoeveelheid *Verticillium* (Vd) in de stengels



Colonisation à la surface des racines par *Verticillium* (Vd)
Kolonisatie op het worteloppervlak door *Verticillium*



Elixir

Infecté - H2O



Infecté - FytoSave



Veldproeven: welke oplossingen?

Benoît NORMAND
ARVALIS



Geteste producten: 10 Biocontrole en 2 « klassieke »

Toepassing :

A: bij zaai

B : vanaf stadium BBCH 12-14

C, D, E et F : elke 7/10 dagen

Waterhoeveelheid: 200 à 300L/ha

Object	Formulering	Dosis/ toepassing	Actieve stof	Toepassings- tijdstip	Type toepassing	ARVALIS	INAGRO	Jaar
Onbehandelde controle	/	/	/	/	/	X	X	Alle
BCP_1*	SC	2 l/ha	Bacillus subtilis QST 713	B C D E F	Blad	X	X	2019
BCP_2 = FytoSave*	SL	2.5 L/ha	COS-OGA	B C D E F	Blad	X	X	2019/ 2020
BCP_3 = FytoSol*		2,5 l/ha	COS-OGA	B C D E	Blad	X	X	2019/ 2020 (BE)
BCP_4*	WP	0,75 kg/ha	Cerevisaan	B C D E F	Blad	X	X	2019/ 2020
Pictor Pro* (FR) of C* (BE)	WG	0.5 kg/ha	Boscalid 50 %	B D	Blad	X	X	2019
BCP_5 = K* (BE) of HELIOSOUFRE S (FR)	WG / SC	2.5 Kg/ha of 3L/ha	zwavel	B D F	Blad	X	X	2020/ 2021
FL1801*	EC	0,5 l/ha	SDHI + triazool	D	Blad	X	X	2020
BCP_6 *	GR	20kg/ha	lookextract	A	Bodem		X	2021
BCP_7 *	SC	3l/ha	lookextract	C D E F	Blad	X		2021
BCP_8*	SL	4l/ha	Kaliumfosfonaten	B D F	Blad		X	2021
BCP_9 = OPTIPLANT	?	1.5l/ha	Microbiële extracten en sporenelementen	B D F	Blad	X	X	2021/2022
BCP_10 = INTEGRAL PRO	FS	0.013l/100 kg	Bacillus amyloliquefaciens	A	Zaad- behandeling	X	X	2021/2022
BCP_10 + BCP_9	FS + ?			A B C D	Zaad + blad	X	X	2022
BCP_10 + BCP_2	FS + SL			A B C D	Zaad + blad	X	X	2022

*: niet toegelaten in de teelt van vlas

Proeven uitgevoerd op 2 rassen :

- « tolerant » = EVEA (2019-2021), IDEO (2022)
- « gevoelig » = LISETTE (2019-2022)



Geteste producten: 10 biocontrole en 2 « klassieke »

Welke resultaten?

Waargenomen effecten van bepaalde behandelingen

	Hoogte		Hoeveelheid symptomen Vert.		% totale vezels	
	Gevoelig ras	Tolerant ras	Gevoelig ras	Tolerant ras	Gevoelig ras	Tolerant ras
2019	+ BCP_2 = FytoSave + BCP_3 = Fytosol + Pictor Pro	~ BCP_1 ~ BCP_3 ~ BCP_4 ~ FL1801	~ BCP_1	~ BCP_1 ~ BCP_3 = Fytosol ~ BCP_4		
2020	~ BCP_2 = FytoSave					
2021			~ BCP_1	~ BCP_1		~ BCP_5 = HELIOSOUFRE S
			~ BCP_9	~ BCP_9		~ BCP_10 = INTEGRAL PRO
2022			~ BCP_10 + BCP_9	~ BCP_9 + BCP_2		

- Soms positieve effecten op lengte voor bepaalde behandelingen, vooral in stressvolle omstandigheden (2019/2020)
- Enkel trend in effect op Verticillium (niet significant)
- Slechte correlatie tussen symptomen in groeiseizoen en symptomen tijdens het roten

De geteste middelen: proef naar het belang van de antagonistische stam V.Isaacii

Effect op de ziekte in het groeiseizoen en tijdens het roten

2021 : 2 proeven (INAGRO en LINEA)

2022 : 3 proeven (INAGRO, LINEA en ARVALIS)

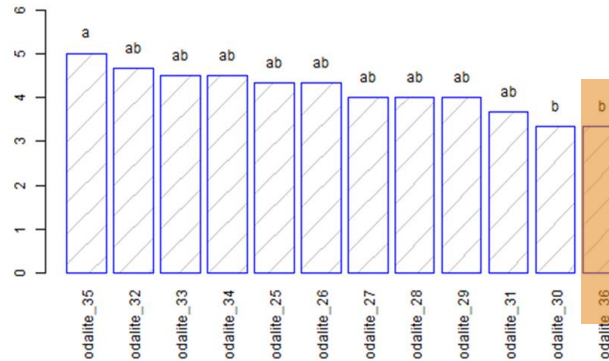
Resultaten 2021 (INAGRO) – in %

		22/07/2021	30/07/2021	11/08/2021
% of swath with Verticillium		before pulling	just after pulling	during retting
Bolchoï	Untreated	3,0	24,4	48,8
	Vt305	2,0	29,4	46,9
Ideo	Untreated	1,4	34,3	25,7
	Vt305	1,3	32,9	24,3
Lisette	Untreated	32,1	72,1	54,3
	Vt305	22,1	78,6	54,3
WPB Pauline	Untreated	10,7	38,6	44,3
	Vt305	14,3	42,1	41,4



Geen significant effect op Verticillium

Resultaten 2021 (LINEA) – Schaal 0-6



Positief effect van Vt305 op het ras WPB PAULINE

Resultaten 2022 (ARVALIS) – Schaal 0-10

	Avant arrachage		Pendant rouissage	
	moy_ajust	GH_5pct	moy_ajust	GH_5pct
LISETTE	6.8	a...	7.4	ab
ELIXIR	5.1	.b..	7.3	ab
WPB PAULINE	4.6	.b..	7.5	a.
VIVEA	3.9	.bc.	7.6	a.
BOLCHOI	2.9	..cd	6.5	.b
IDEO	2.2	...d	6.8	ab



Geen effect van Vt305 – Enkel een raseffect ... maar...

De geteste middelen: proef naar het belang van de antagonistische stam V.Isaacii

Effect op de opbrengst in 1 proef in 2022

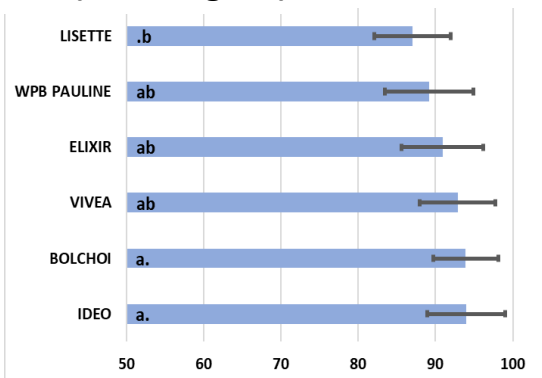
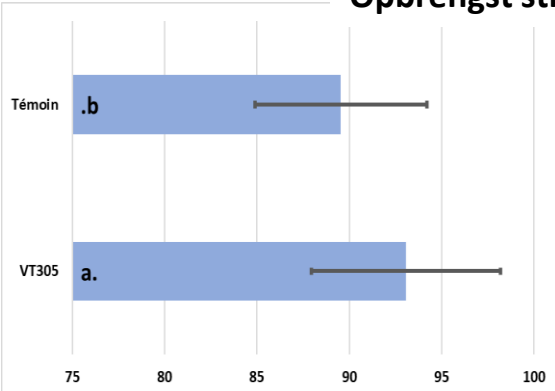
Fact 1 = Vt305

Fact 2 = Rassen

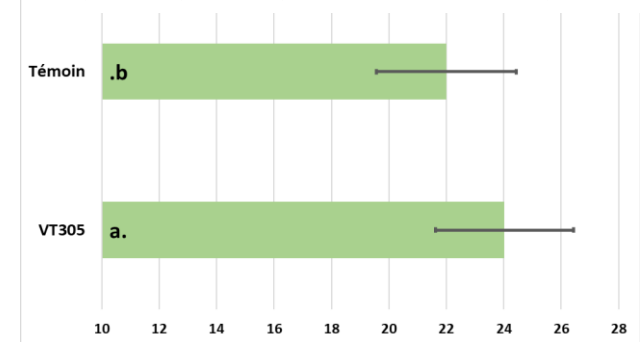
Tableau d'analyse de la variance (RNB)						
source	Df	Sum_Sq	Mean_Sq	F_value	p_value	Signif
bloc	5	73.76	14.75	0.48	0.79	NS
fact1	1	222.78	222.78	7.32	0.01	**
fact2	5	472.51	94.50	3.10	0.02	*
fact1.fact2	5	87.60	17.52	0.58	0.72	NS
Residuals	55	1674.30	30.44			

Tableau d'analyse de la variance (LT)						
source	Df	Sum_Sq	Mean_Sq	F_value	p_value	Signif
bloc	5	13.66	2.73	0.37	0.87	NS
fact1	1	73.44	73.44	9.85	0.00	**
fact2	5	63.63	12.73	1.71	0.15	NS
fact1.fact2	5	22.52	4.50	0.60	0.70	NS
Residuals	55	409.91	7.45			

Opbrengst strovlas (in 100 kg/ha)



Opbrengst lange vezel (in 100 kg/ha)



	VT305	Témoin	Ecart
LISETTE	22.8	19.7	3.1
BOLCHOI	22.5	22.5	0.0
VIVEA	25.4	22.4	3.0
ELIXIR	23.4	22.3	1.1
WPB PAULINE	24.8	22.5	2.4
IDEO	25.1	22.6	2.5

- Een positief effect op de opbrengst ongerepeld groot strovlas
- Een raseffect die zich bevestigt in de opbrengst storvlas, maar niet in de opbrengst lange vezel
- Groter verschil in opbrengst bij de « gevoelige » rassen

Beheersing door alternatieve strategieën Biocontrole : welke vooruitzichten?

Algemene conclusies

FytoSave/ FytoSol (elicatoren)

- In labo → Symptomen ↘ eerder op tolerante rassen
 - Hoeveelheid Verticillium ↘ in de stengel en de wortels (FytoSave)
 - Bescherming tegen witziekte (+ FytoSave)
- In het veld → Symptomen ↘ in een droog groeiseizoen, maar niet systematisch
 - Geen gegevens over het vezelrendement

Vt305 (antagonistische stam)

- In labo → Symptomen ↘ op gevoelige rassen
 - Hoeveelheid Verticillium ↘ in de stengels
- In het veld → Symptomen ↘ op de gevoelige rassen
 - Effet + op het strovlas en lange vezel!

-> Niet-systematische effecten te onderzoeken alvorens een aanbeveling te doen