



Lutte de la fusariose du blé avec le champignon antagoniste *Clonostachys rosea*



A. Gimeno, A. Kägi, I. Bänziger, E. Jenny, D. Drakopoulos, M. Leimgruber, H.R. Forrer,
B. Keller & S. Vogelgsang



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope



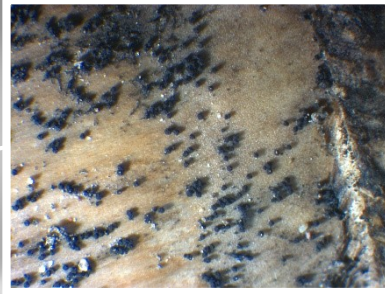
Fusariose du blé (FHB)



Epi échaudé par *Fusarium* spp.



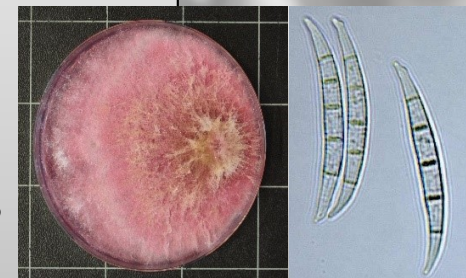
Résidus du
précédent maïs
infectés



Pathogène principal du blé et de l'orge:

Fusarium graminearum

- Infections pendant la floraison (BBCH 61-69)
- Risque élevé après maïs
- Mycotoxines dans les graines provoquent des dégâts économiques et menacent la santé pour l'homme et des animaux



Mycotoxines



Pathogène principal du blé et de l'orge:

Fusarium graminearum

- **Déoxynivalénol (DON)**

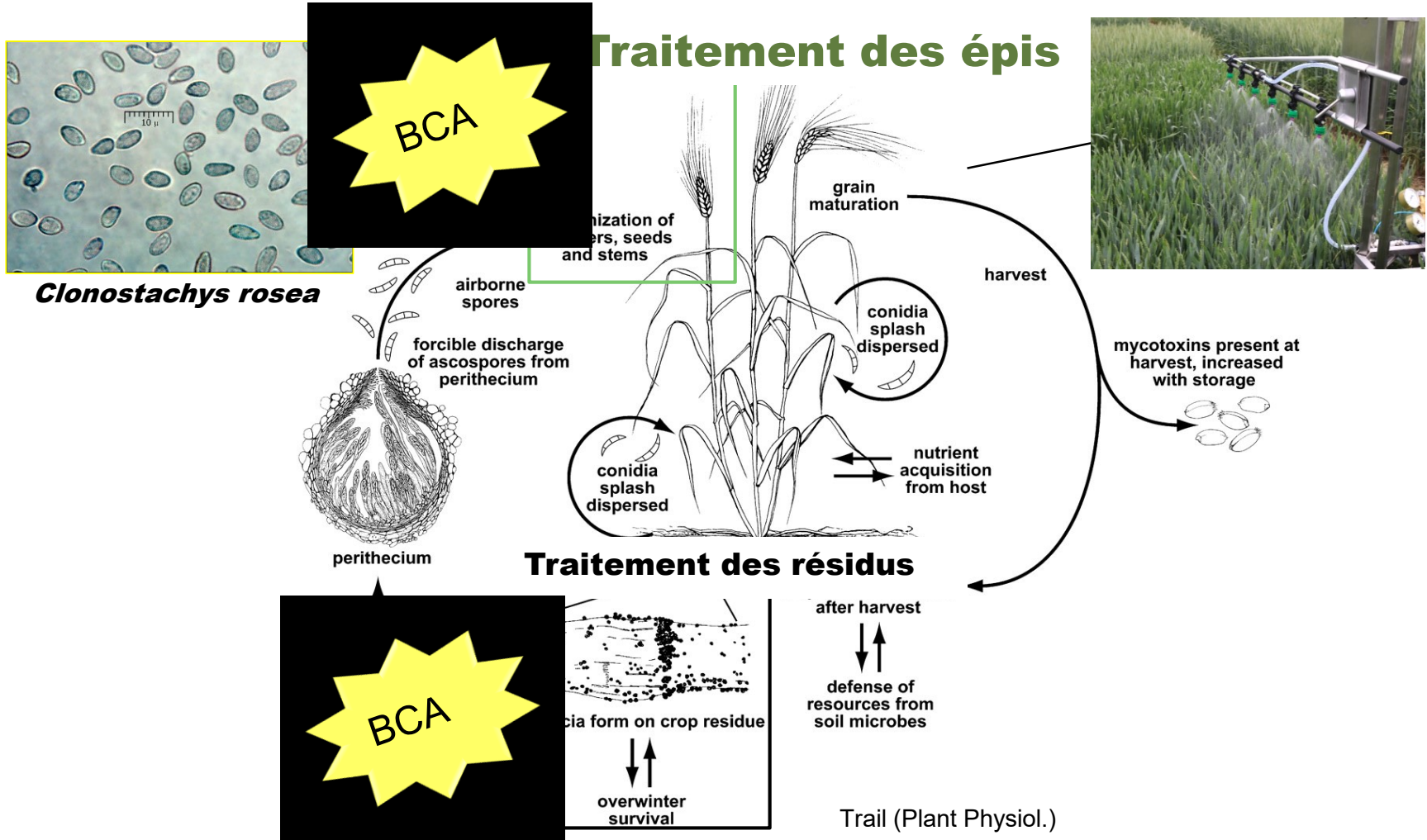
Limite 1.25 mg/kg

- **Zéaralénone (ZEA)**

Limite 100 µg/kg



Lutte biologique



Antagonistes naturels (Biological control agent BCA) =

Organisme capable d'inhiber le développement des pathogènes ou d'améliorer la défense des plantes

Lutte biologique

Modes d'action possibles

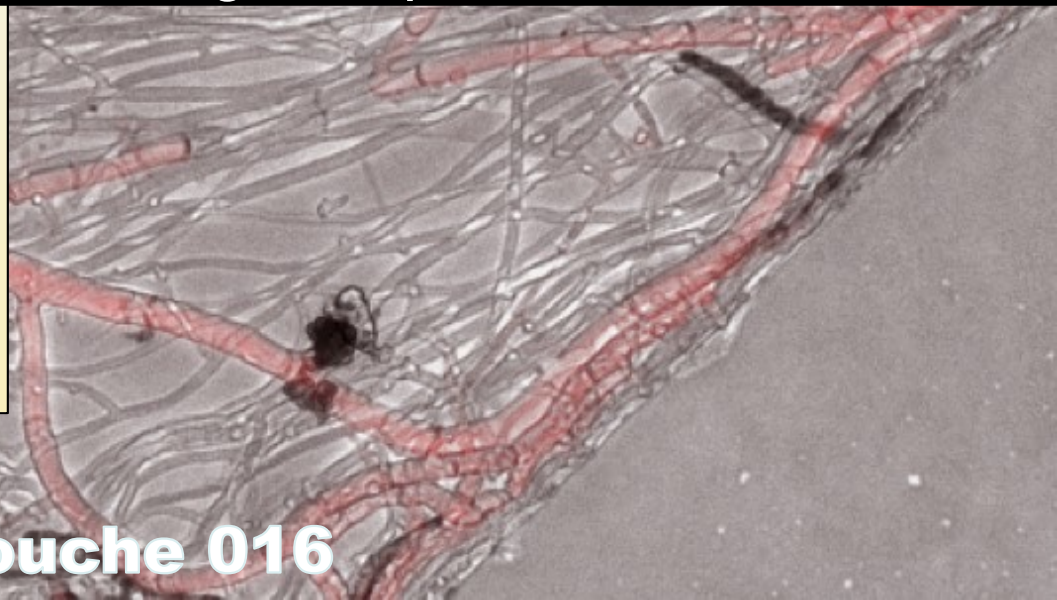
- Mycoparasitisme
- Production d'enzymes



Unpublished data Agroscope ©

l'espace et les
substances nutritives

- Tolérance envers les toxines
- Induction de la résistance



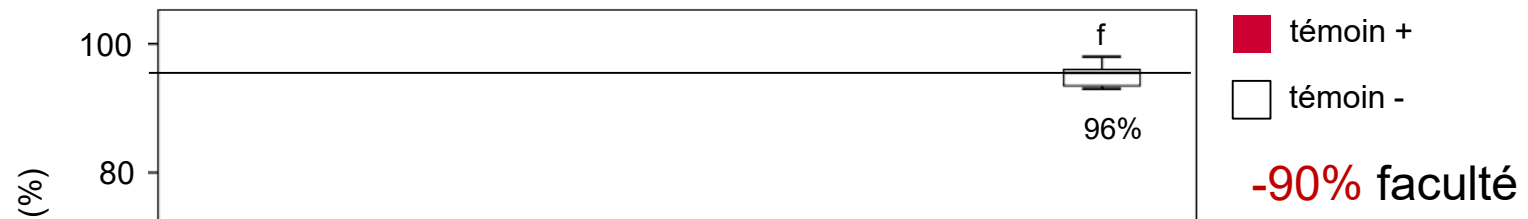
Clonostachys rosea souche 016

Lutte biologique contre la fusariose du blé

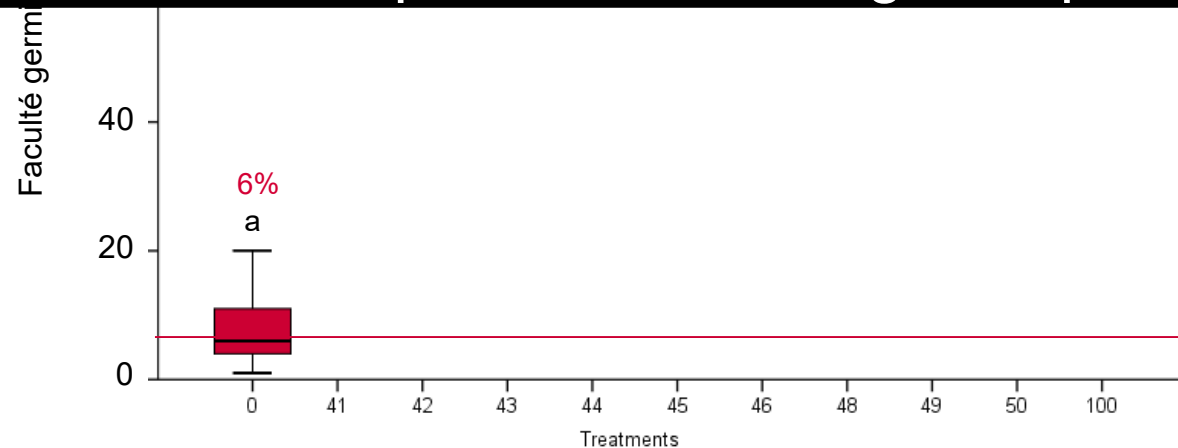
- I. Est-ce que des traitements sur l'épi peuvent réduire la contamination en mycotoxines?**
- II. Des formulations avec de l'huile: Est-ce qu'ils peuvent protéger l'agent biologique contre les rayons nocifs UV-B?**

Etude sous lumière UV-B

- 24 h; $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- UV-B: 2000 mW m^{-2}
- Rayonnement pendant 120 min (totale 17.8 kJ m^{-2})



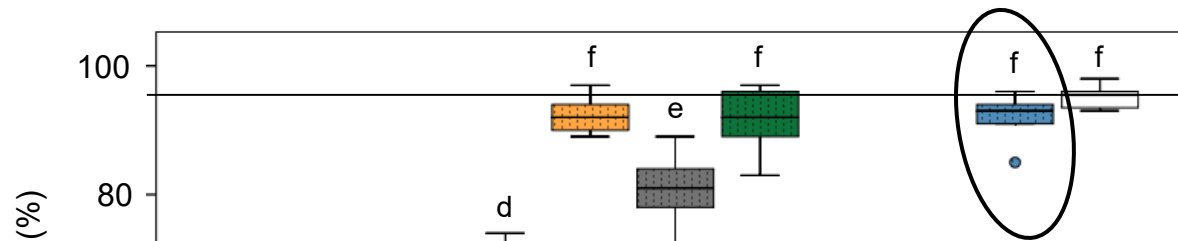
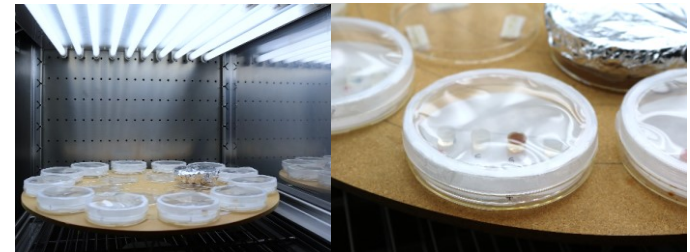
Unpublished data Agroscope ©



Clonostachys rosea souche SHA77.3 (CH)

Etude sous lumière UV-B

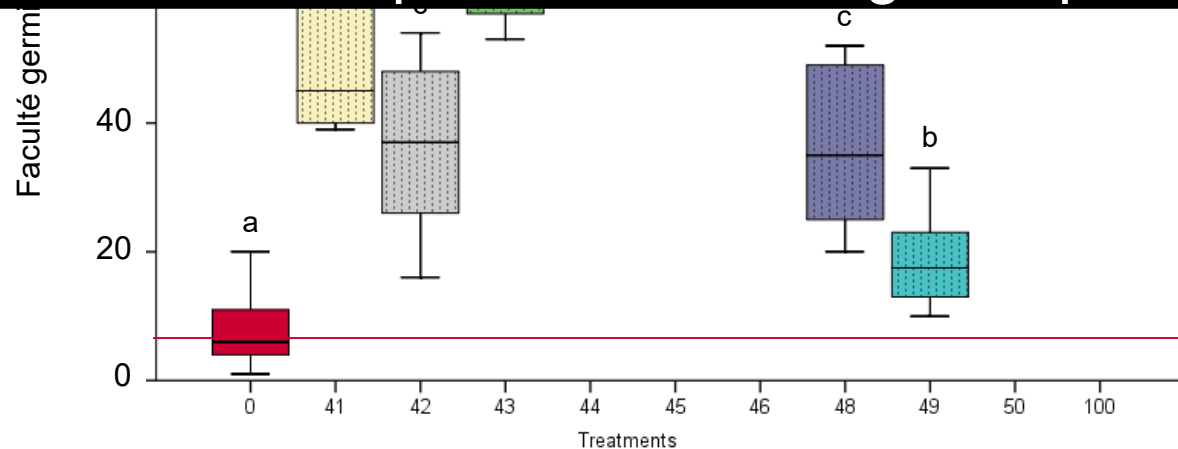
- 24 h; $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- UV-B: 2000 mW m^{-2}
- Rayonnement pendant 120 min (totale 17.8 kJ m^{-2})



Formulation avec:

- L'huile de colza
- L'huile de tournesol
- L'huile d'olive + escalol

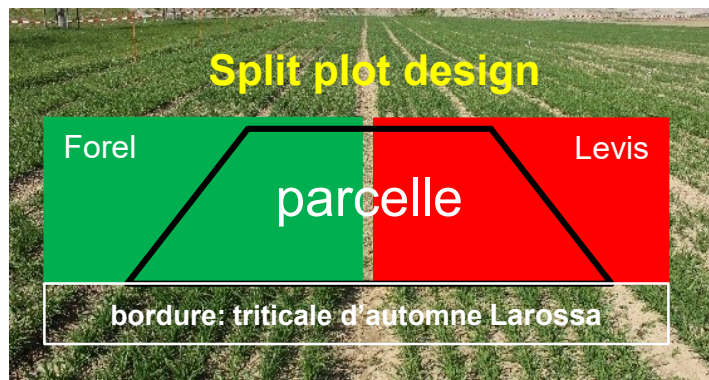
Unpublished data Agroscope ©



- L'huile de tournesol + escalol
- L'huile d'olive + escalol
- Telmion
- Tween80
- Formulation au champ**
 - L'huile de tournesol
 - Escalol 557
 - Emulsifiants

Clonostachys rosea souche SHA77.3 (CH)

Essais en plein champ 2016 -2018



Blé d'automne: Forel, Levis

Taille de parcelle: 3 m x 6 m

Parcelles de bordure:

Triticale d'automne Larossa

4 répétitions par procédé

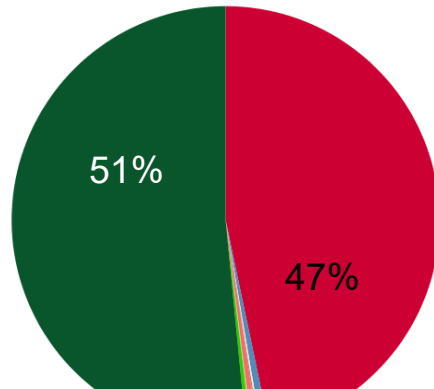
Infection par des tiges de maïs
inoculés avec 3 souches de *Fusarium
graminearum* (0410, 1145, 2113)

Traitement sur l'épi à floraison

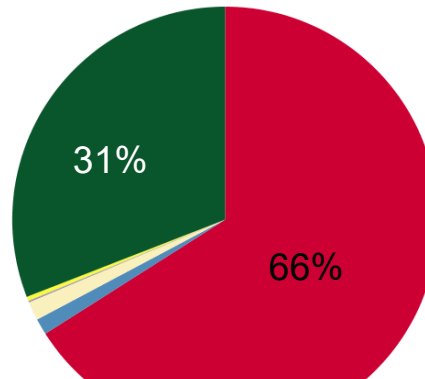
- BCA: 5×10^{12} CFU/ha pour *C. rosea*
800 ml/ha
- Control fongicide: Prothioconazole
volume 600 l/ha

Incidence totale de *Fusarium*

2017



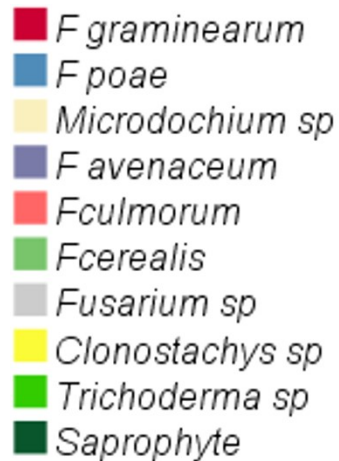
2018



Test sanitaire

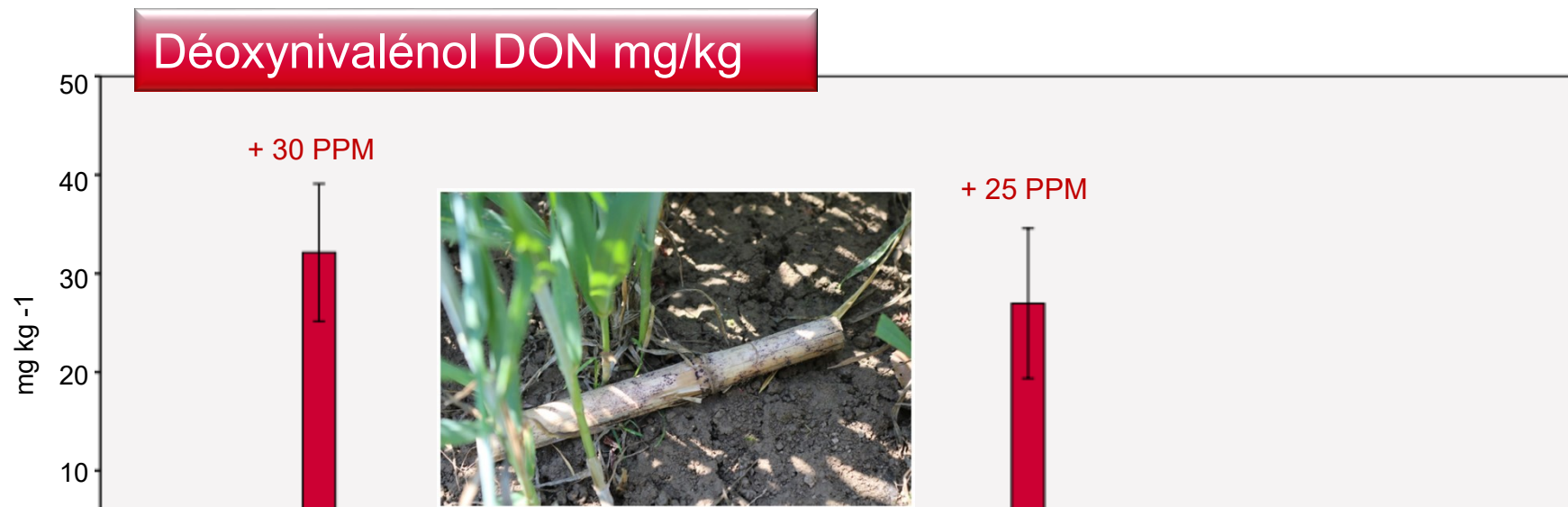


Unpublished data Agroscope ©



- **97.5%** (2017) et **95.9%** (2018) des champignons identifiés ont été ***F. graminearum***
→ déoxynivalénol (**DON**) et zéaralénone (**ZEA**)
- Incidence de *Fusarium* de **20%** plus élevé en 2018
- *F. poae* la deuxième espèce dans les 2 ans

Mycotoxines et rendement



Unpublished data Agroscope ©

LEVIS

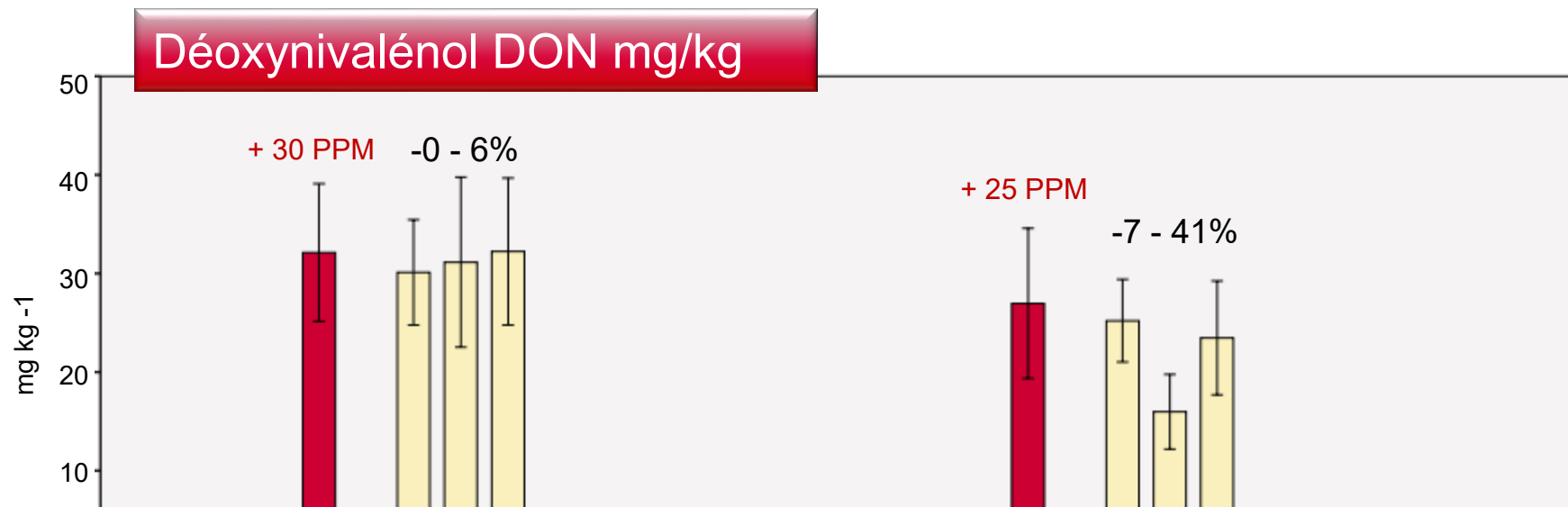
FOREL

Control
F. graminearum

Procédé	LEVIS	FOREL
témoin -	9.6 t/ha	8.6 t/ha
témoin +	7.4 t/ha (-30%)	7.9 t/ha (-9%)

Unpublished data Agroscope ©

Mycotoxines et rendement



Unpublished data Agroscope ©

LEVIS

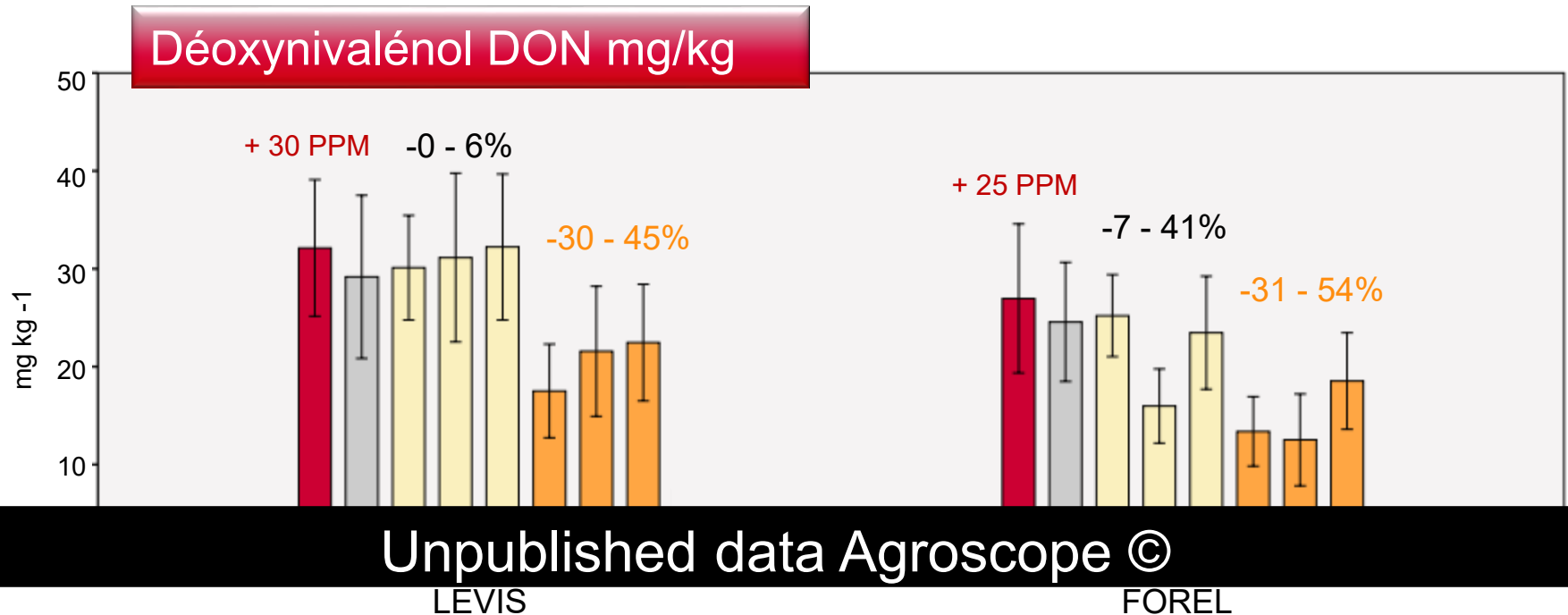
FOREL

- Control
- F. graminearum
- C. rosea 016
- C. rosea SHA77.3
- C. rosea NBB2.9

Procédé	LEVIS	FOREL
C. rosea 016	7.4 t/ha	8.2 t/ha (+4%)
C. rosea SHA	7.5 t/ha (+1%)	8.2 t/ha (+4%)
C. rosea NBB	7.2 t/ha (-3%)	7.9 t/ha
témoin +	7.4 t/ha	7.9 t/ha

Unpublished data Agroscope ©

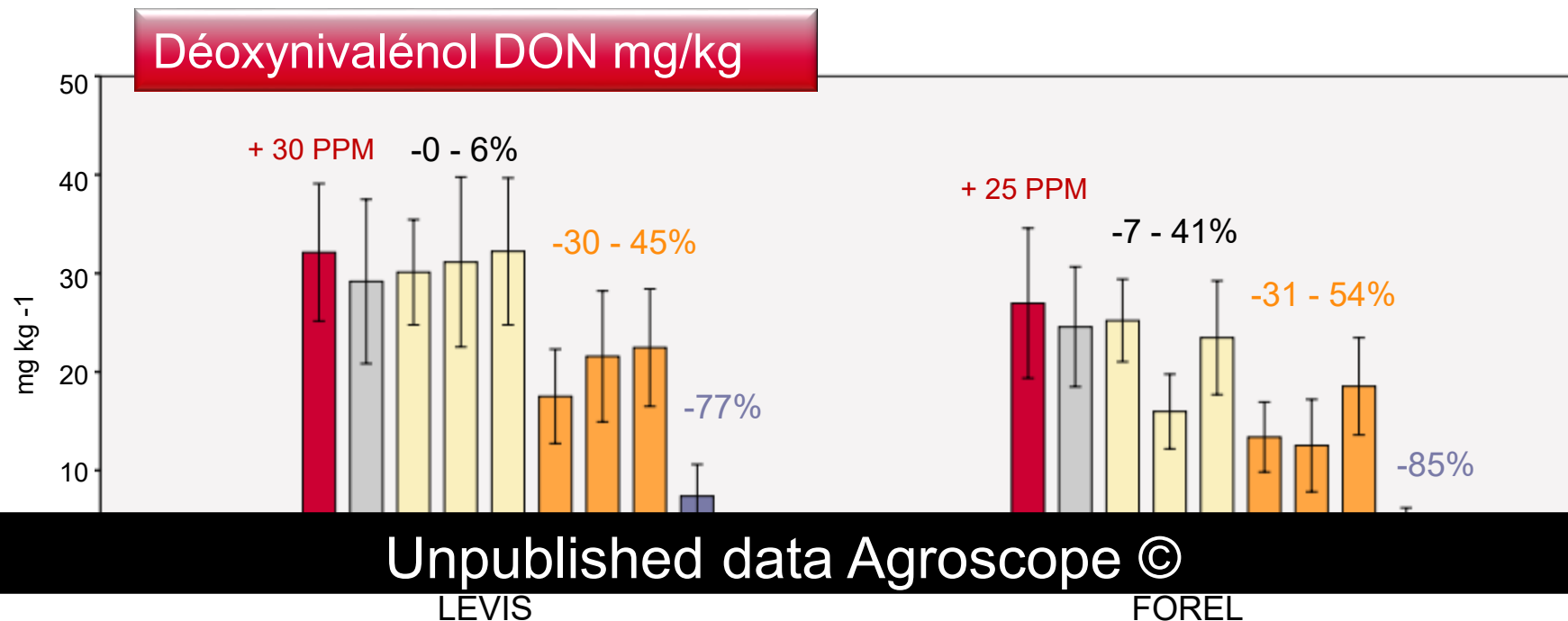
Mycotoxines et rendement



- Control
- F. graminearum
- F. graminearum + Oil
- C. rosea 016
- C. rosea SHA77.3
- C. rosea NBB2.9
- C. rosea 016 + Oil
- C. rosea SHA77.3 + Oil
- C. rosea NBB2.9 + Oil

Procédé	LEVIS	FOREL
C. rosea 016 + huile	7.3 t/ha (-1%)	8.0 t/ha (+1%)
C. rosea SHA + huile	7.3 t/ha (-1%)	8.2 t/ha (+4%)
C. rosea NBB + huile	7.3 t/ha (-1%)	8.0 t/ha (+1%)
témoin + huile	6.9 t/ha (-7%)	8.0 t/ha (+1%)
témoin +	7.4 t/ha	7.9 t/ha

Mycotoxines et rendement

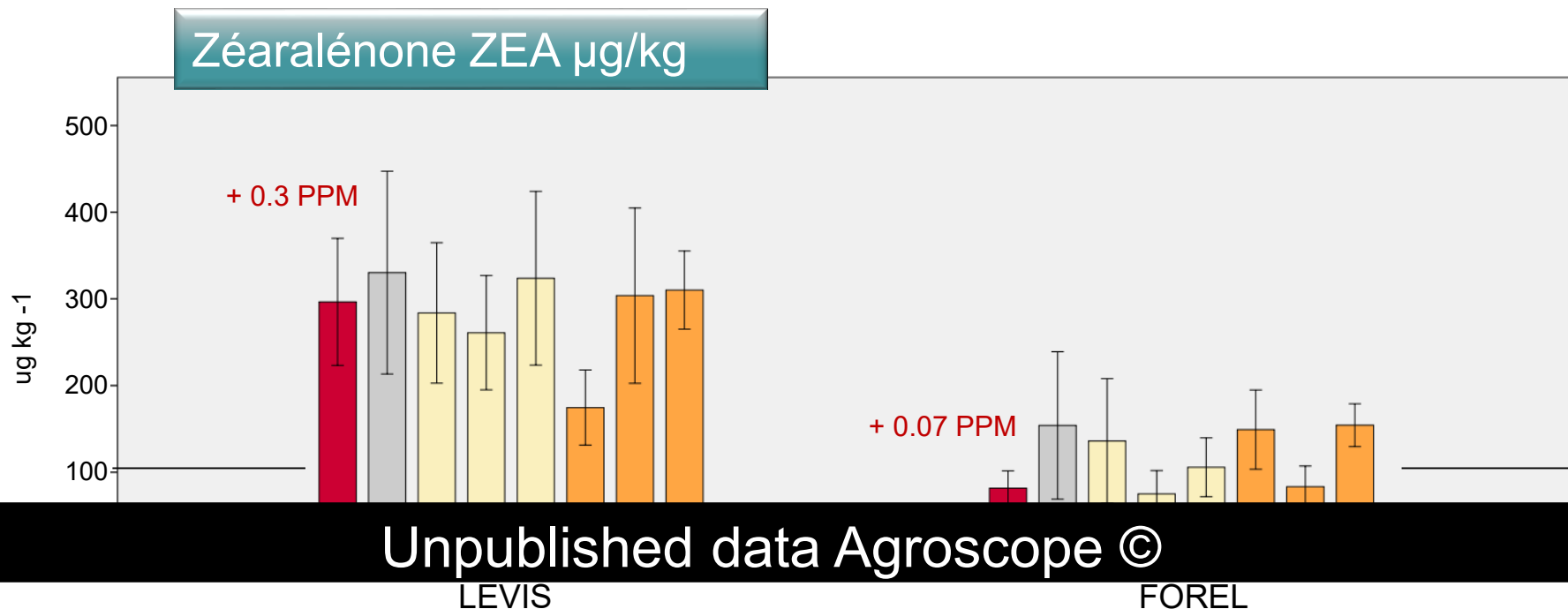


- Control
- F. graminearum
- F. graminearum + Oil
- C. rosea 016
- C. rosea SHA77.3
- C. rosea NBB2.9
- C. rosea 016 + Oil
- C. rosea SHA77.3 + Oil
- C. rosea NBB2.9 + Oil
- Fungicide (Prothioconazole)

Procédé	LEVIS	FOREL
fongicide	9.7 t/ha (+31%)	9.8 t/ha (+24%)
témoin +	7.4 t/ha	7.9 t/ha

Unpublished data Agroscope ©

Zéaralénone?



- Control
- F. graminearum
- F. graminearum + Oil
- C. rosea 016
- C. rosea SHA77.3
- C. rosea NBB2.9
- C. rosea 016 + Oil
- C. rosea SHA77.3 + Oil
- C. rosea NBB2.9 + Oil
- Fungicide (Prothioconazole)

Formulation	Levis		Forel	
	eau	huile	eau	huile
témoin +	297 $\mu\text{g/kg}$	+11%	82 $\mu\text{g/kg}$	+88%
C. rosea 016	-4%	-41%	+66%	82%
C. rosea SHA	-12%	+2%	-8%	+2%
C. rosea NBB	9%	+5%	+30%	+88%
fongicide		-83%		-85%

Résumé

Photo A Kägi

- Etude de l'efficacité de l'antagoniste mycoparasitique *Clonostachys rosea* dans la lutte contre la fusariose du blé
- Développement d'une **formulation *in vitro*** afin de **protéger des spores contre l'effet nocif des rayons UV-B**

Unpublished data Agroscope ©

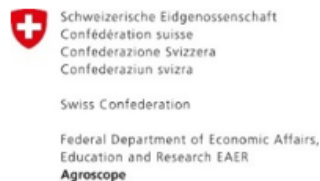
L'application de *C. rosea* dans une formulation **réduit significativement la teneur en déoxynivalénol (30-54%)** en comparaison avec des spores pures.

Ce traitement ne contribue pas à la réduction en zéaralénone.

Merci de votre attention

Photo A Kägi

Finanzierung:



Agroscope

Forschungsgruppe Ökologischer Pflanzenschutz
im Ackerbau

Susanne Vogelgsang

Irene Bänziger

Andreas Kägi

Eveline Jenny

Dimitrios Drakopoulos

Hans-Rudolf Forrer

Miriam Leimgruber

Zacharie Ngamenie

Zivis and Interns

Agroscope Feldequipe

Forschungsgruppe Pflanzen-Boden Interaktion

Marcel van der Heijden

Claire Stanley

Forschungsgruppe Phytopathologie und Zoologie
Obst-und Gemüsebau

Florian Freimoser

Universität Zürich

Beat Keller

VTT Technical Research Institute Finland

Arja Laitila

Elina Sohlberg

Tiina Pakula

Jenni Limnell

MycoKey Partner

Adjuvants Plus Inc., Canada

Agrifutur S.r.l., Italy



**University of
Zurich^{UZH}**

Questions?

Alejandro Gimeno

alejandro.gimeno@agroscope.admin.ch

Agroscope good food, healthy environment
www.agroscope.admin.ch