



Projet: Stratégies innovantes dans la lutte contre les vers fil de fer 2015 - 2017

Giselher Grabenweger, **Agroscope**, FG Ökologie von Schad- und Nutzorganismen

Thomas Steinger, Floriane Bussereau, Stève Breitenmoser, Brice Dupuis,

Agroscope IPB

Andreas Keiser, Benno Jungo, Jürg Moser, Martin Häberli, **HAFL**

Mario Schumann, **Universität Göttingen**

Objectifs

Des méthodes de lutttes biologiques et chimiques tout en étant efficaces et respectueuses de l'environnement doivent être développées et adaptées à la pratique.

Partenaires du projet

- Agroscope à Reckenholz (GR Ecologie des organismes nuisibles et utiles)
- Agroscope à Changins (GR Entomologie et GR Variétés et techniques culturales)
- Uni Göttingen
- HAFL, Zollikofen (Groupe grandes cultures et sélection)
- Stähler

Plan du projet 2015-2017

- ▶ Développement de la lutte biologique à l'aide de *Metarhizium* (Agroscope)
- ▶ Développement et test de la méthode „Attract-and-Kill“: HAFL, Universität Göttingen (D)
- ▶ Test de différentes matières actives insecticides avec une utilisation en traitement de semences dans la culture et en interculture avant les pommes de terre (Agroscope)
- ▶ Optimisation des pièges à vers fil de fer pour le pronostic des dégâts (HAFL)

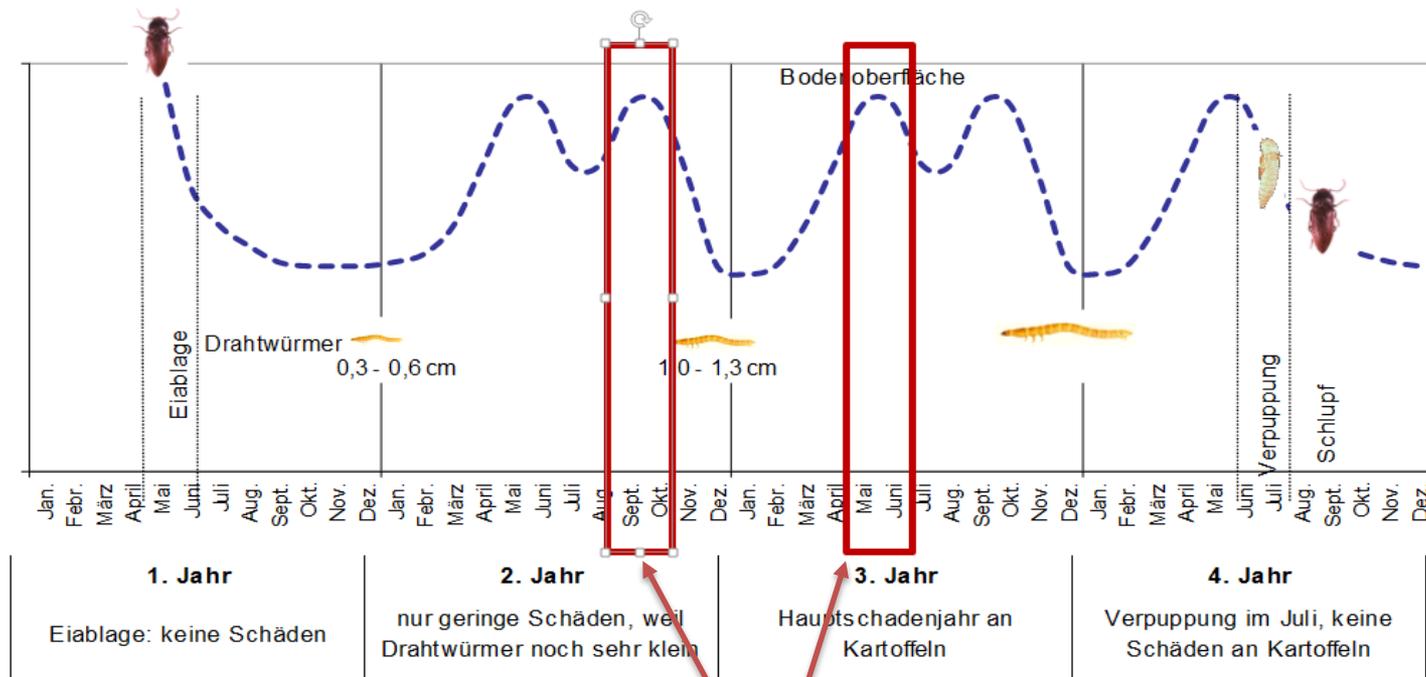
Cycle de vie du vers fil de fer

- Trois espèces: *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*
- Cycle de 3 à 5 ans



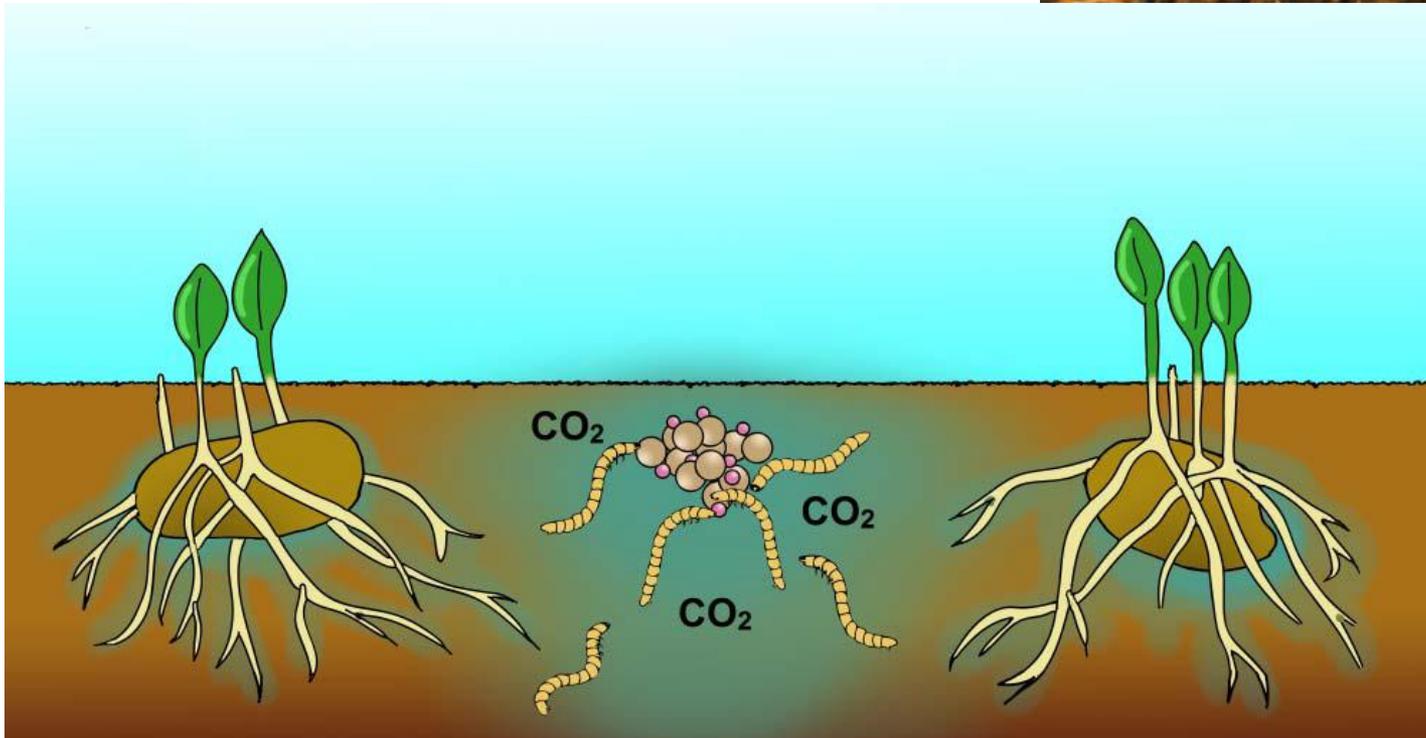
Photo : Y. Barrier
www.galerie-insecte.org

Vierjähriger Entwicklungszyklus der Schnellkäfer-Arten (*Agriotes obscurus* und *Agriotes lineatus*)



Période de lutte idéale

Développement et examen de la méthode „Attract-and-Kill“: HAFL, Université de Göttingen



Essai en pots Zollikofen 2017 – Travail de semestre

Luzi Schneider – Plantation: 11.05.2017



Les vers fil de fer ne peuvent pas fuir vers le bas



6 vers fil de fer par pot



Pots insérés dans une parcelle de pomme de terre

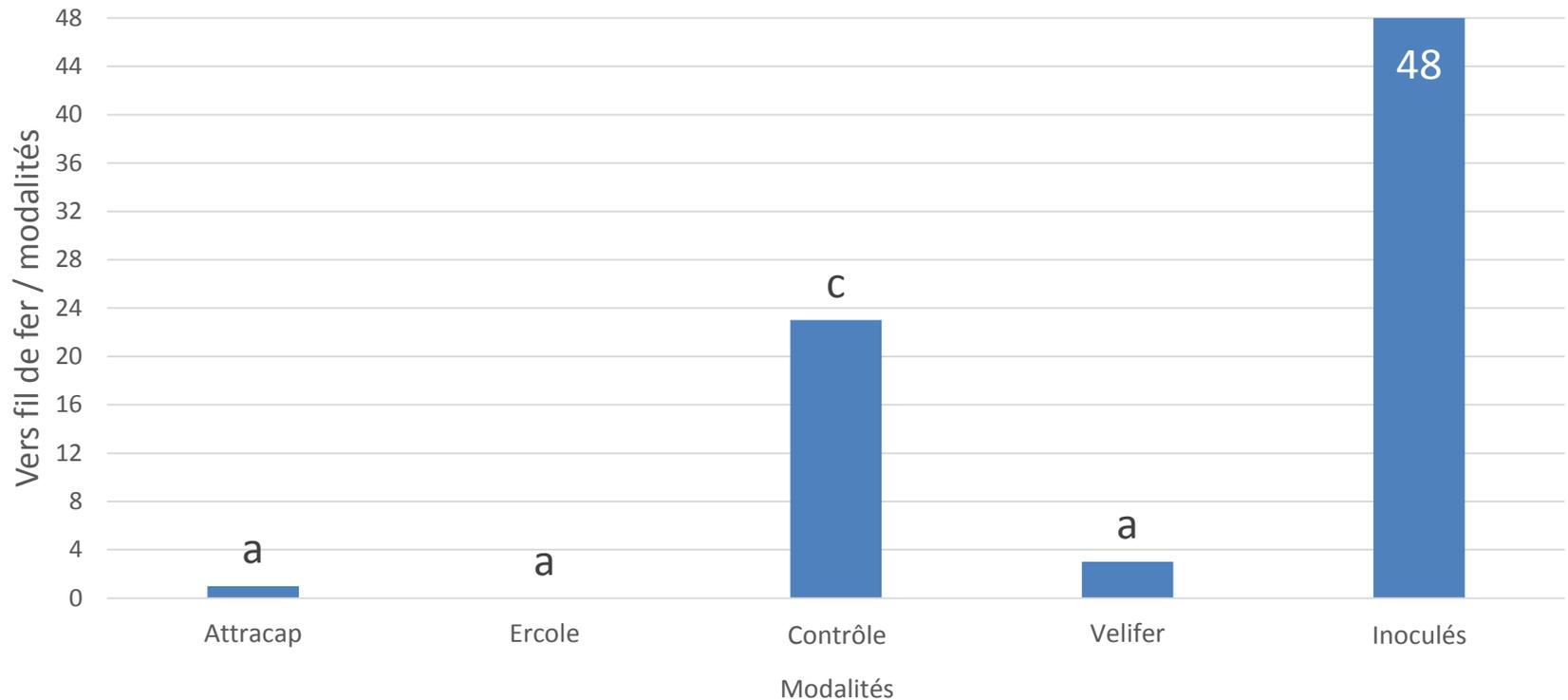
Modalités:

1. Contrôle
2. Ercole 15kg/ha
3. Velifer 1.5l/ha
4. Attracap 30kg/ha

Essai randomisé avec huit répétitions

Vers fil de fer collectés à la récolte de chaque modalité

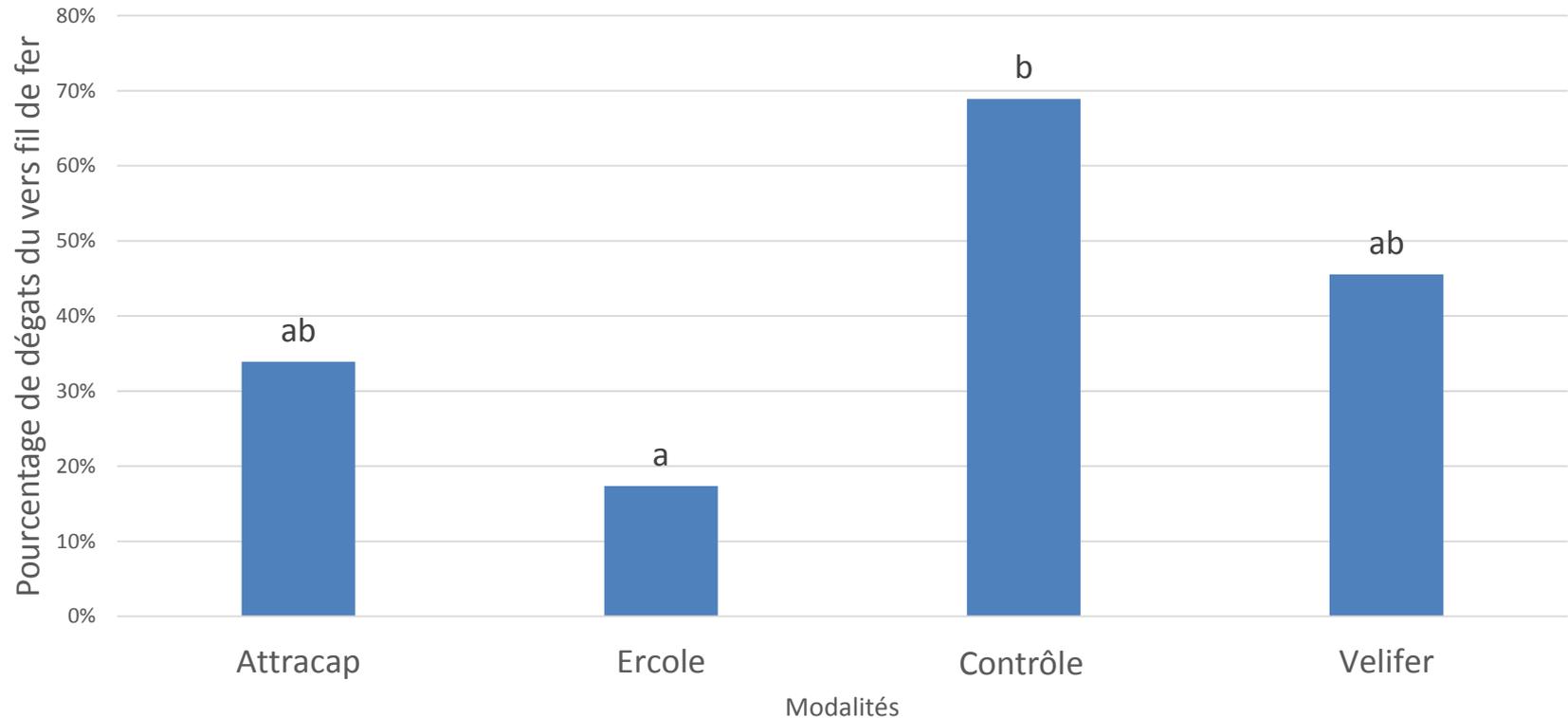
– Essai en pots 2017 (Travail de semestre Luzi Schneider)



(Friedman-Test, 4 niveaux de facteurs, 8 répétitions, $Q = 11.81$, $p = 0.008$).

Pourcentage de tubercules affectés à la récolte pour chaque modalité

– Essai en pots 2017 (Travail de semestre Luzi Schneider)

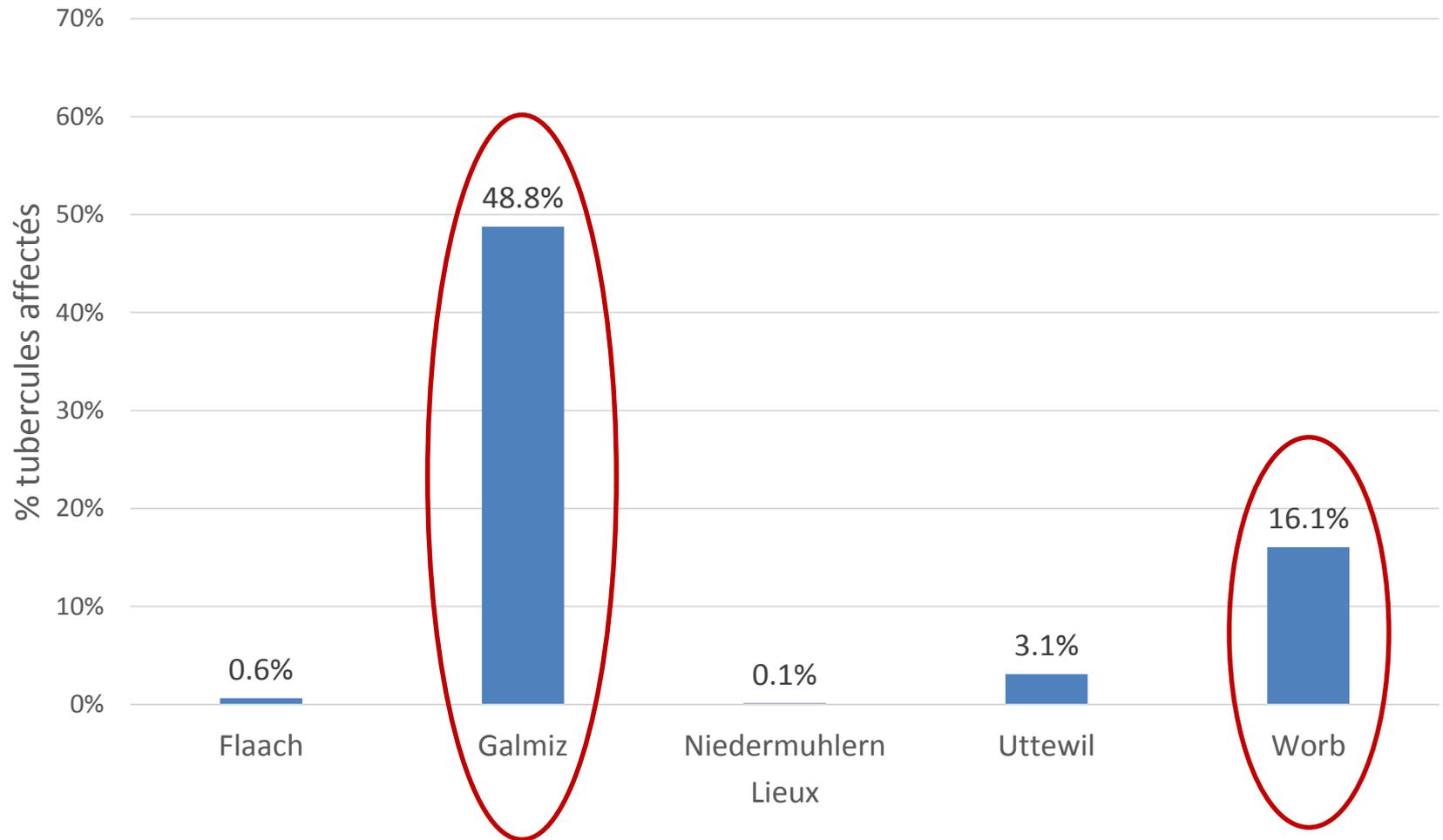


ANOVA, $F_{7,21} = 5.29$, $p = 0.007$), Test de Tukey-Kramer

Lutte contre le vers fil de fer – Essais aux champs 2017



Essais aux champs – vers fil de fer 2017

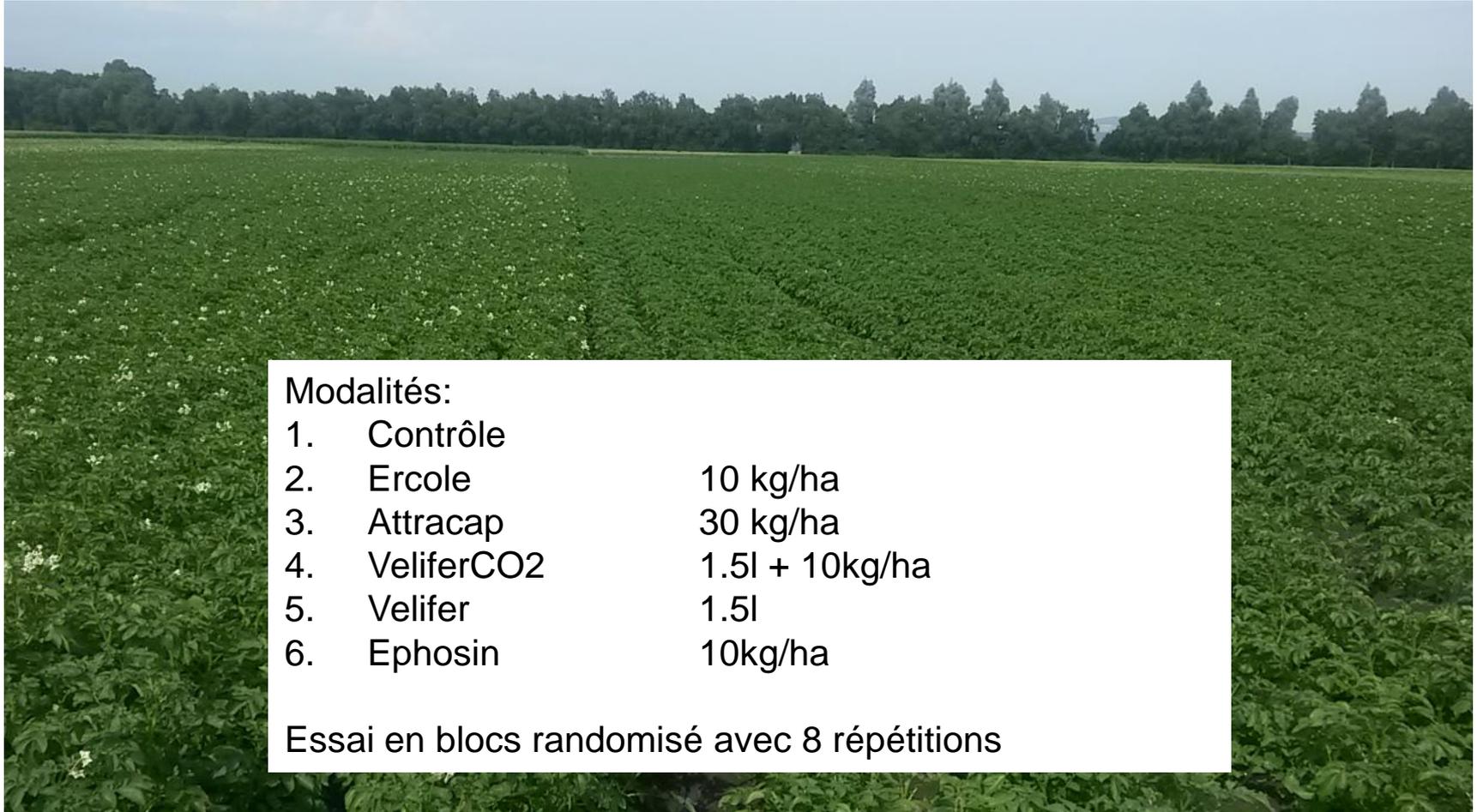


Essai au champ Galmiz 2017

Variété:

Gourmandine

Plantation: 24.04.2017

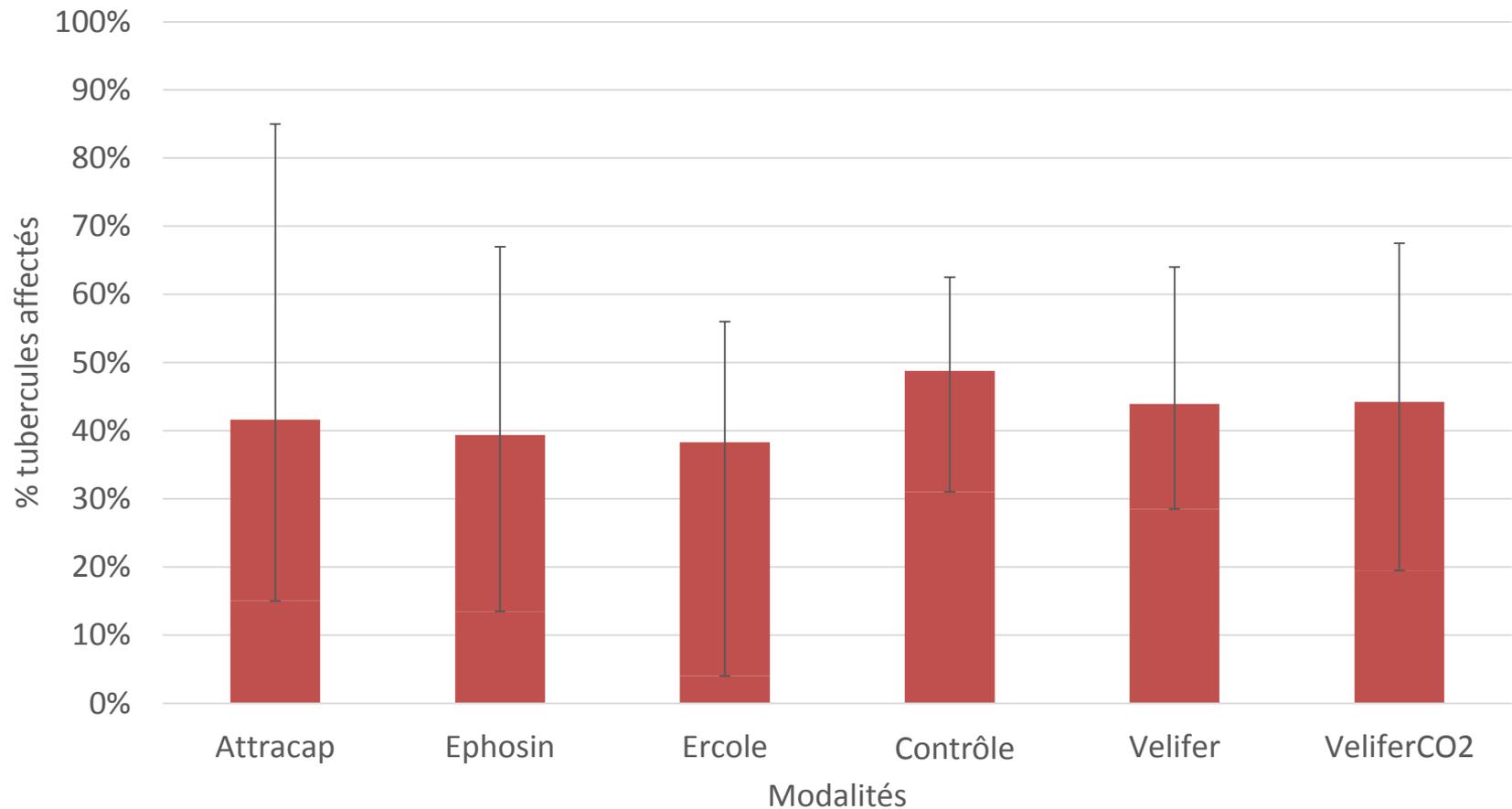


Modalités:

- | | | |
|----|------------|----------------|
| 1. | Contrôle | |
| 2. | Ercole | 10 kg/ha |
| 3. | Attracap | 30 kg/ha |
| 4. | VeliferCO2 | 1.5l + 10kg/ha |
| 5. | Velifer | 1.5l |
| 6. | Ephosin | 10kg/ha |

Essai en blocs randomisé avec 8 répétitions

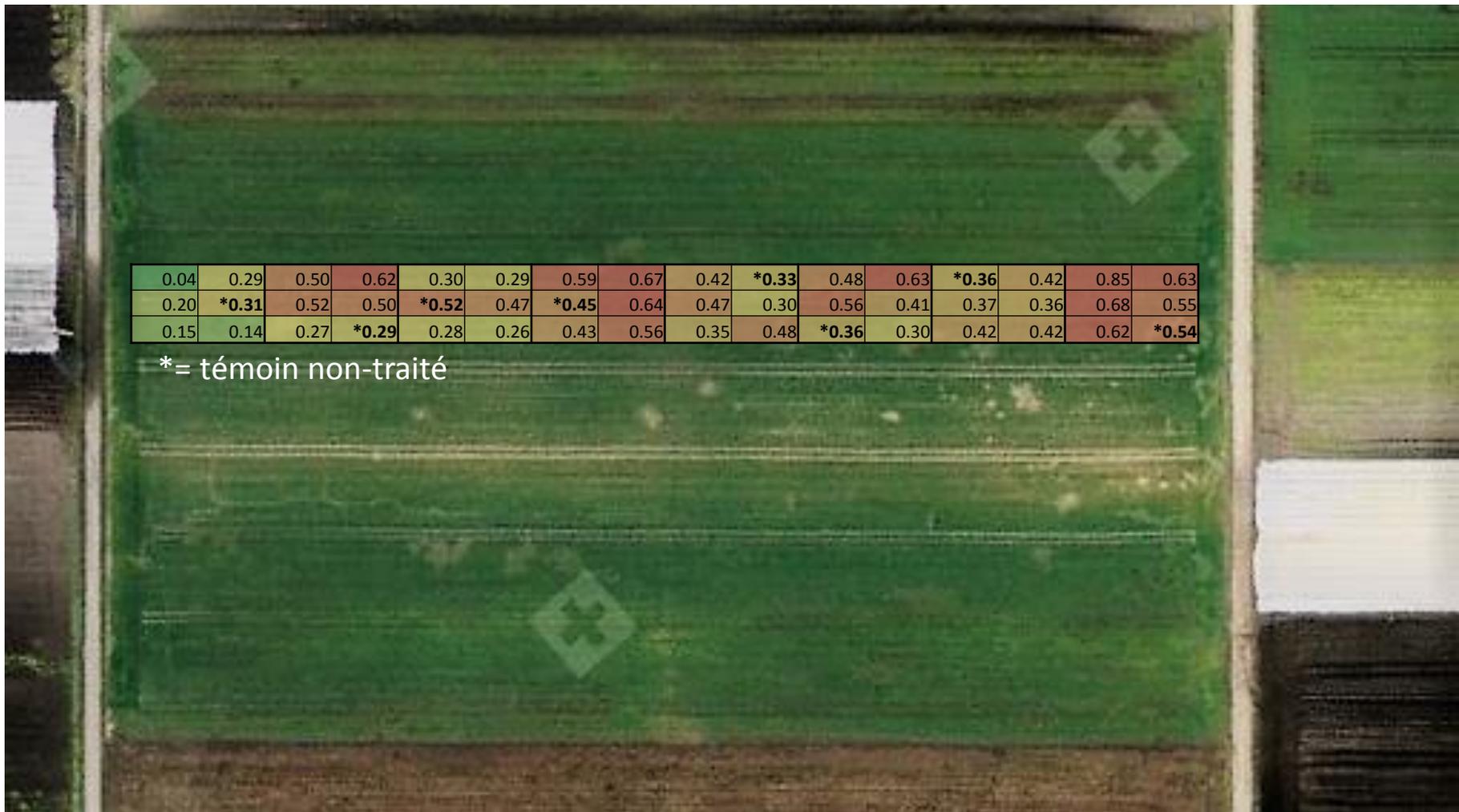
Essai au champ Galmiz 2017



ANOVA à un facteur et design en bloc, $F_{5,35} = 1.07$, $p = 0.395$)

➤ Pas de différence significative entre les modalités

Galmiz – Répartition des dégâts



*= témoin non-traité

Extrait de carte: map.geo.admin.ch

► Swissem Workshop 2017

Essai au champ - Worb 2017

Variété Erika

Plantation: 15.04.2017

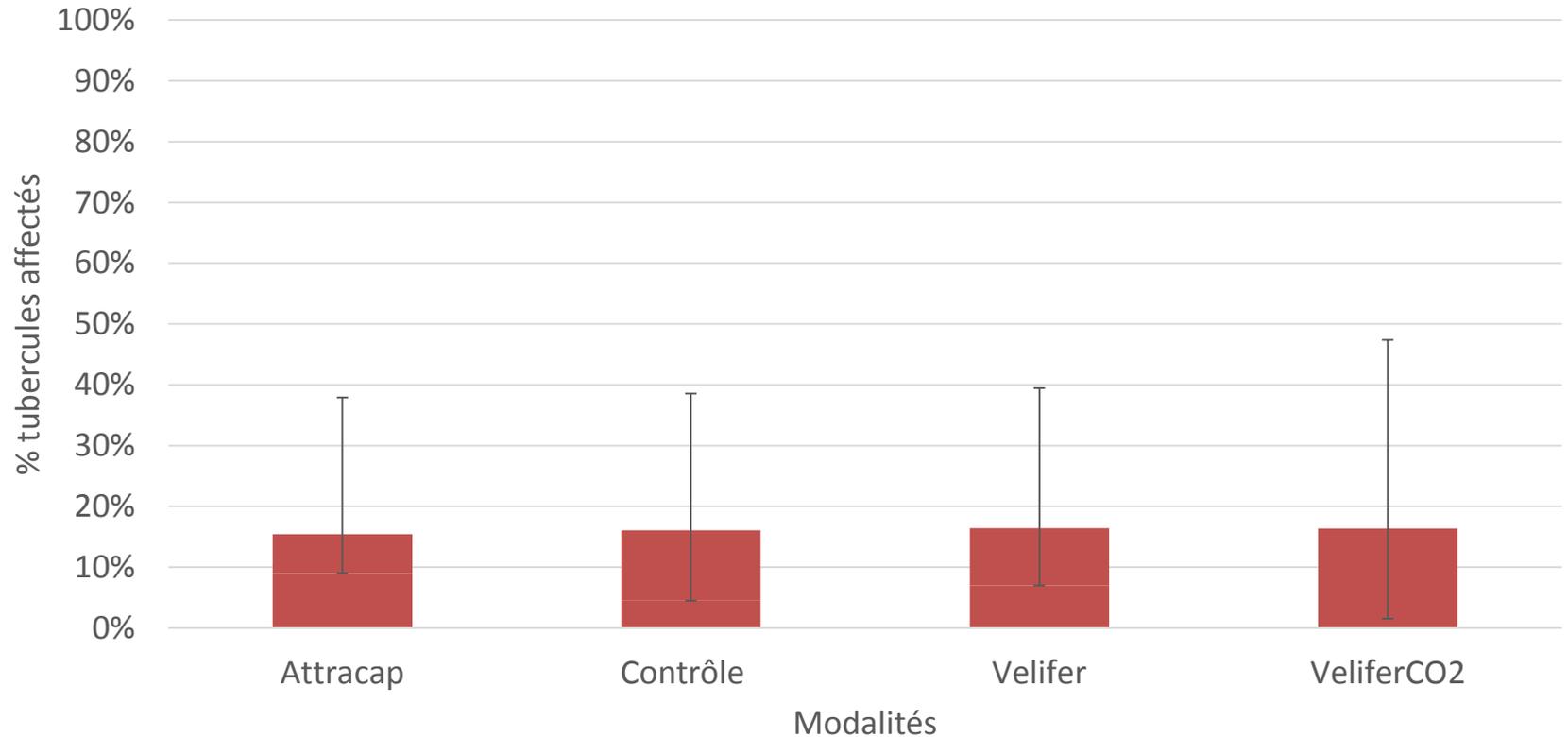


Modalités:

- | | | |
|----|------------|----------------|
| 1. | Contrôle | |
| 3. | Attracap | 30 kg/ha |
| 4. | VeliferCO2 | 1.5l + 10kg/ha |
| 5. | Velifer | 1.5l |

Essai en blocs randomisé avec 8 répétitions

Essai au champ - Worb 2017



(ANOVA à un facteur et design en bloc, $F_{3,21} = 0.03$, $p = 0.994$)

➤ Pas de différence significative entre les modalités

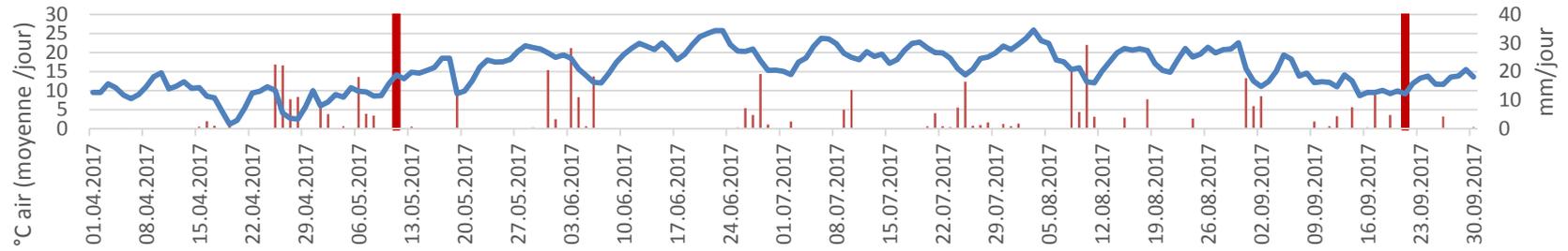
Worb – Répartition des dégâts



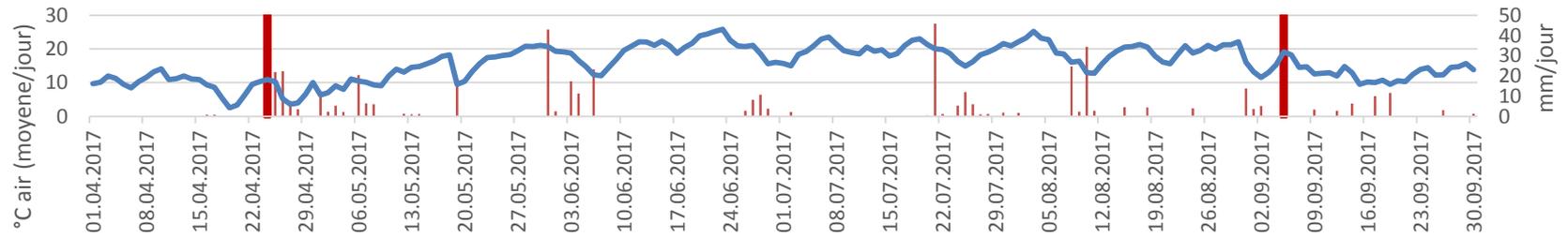
Extrait de carte: map.geo.admin.ch

Données climatiques

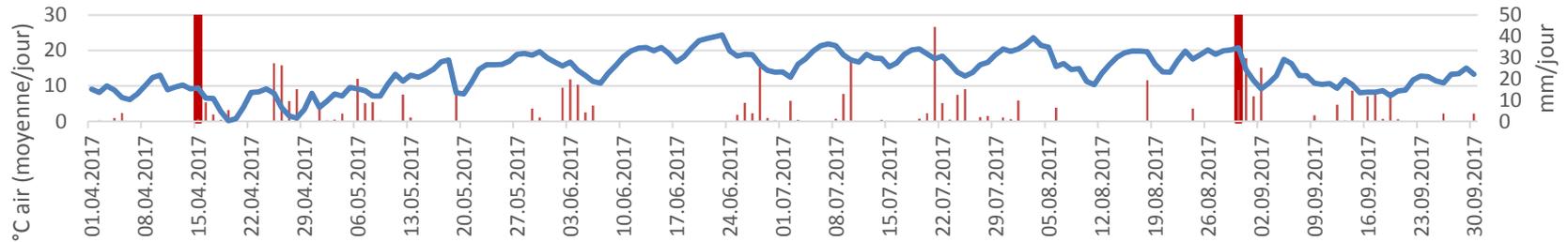
Zollikofen



Mühleberg



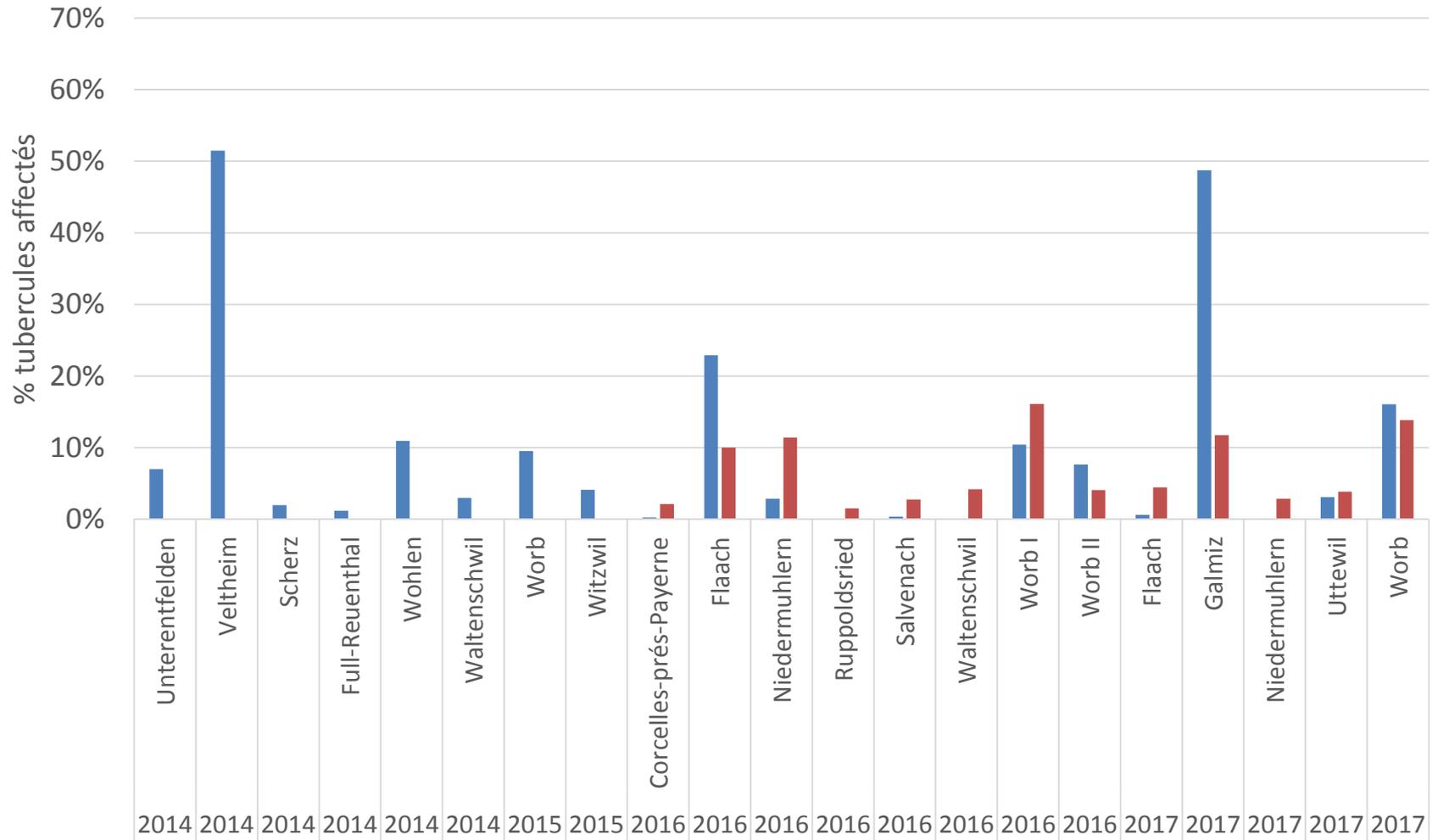
Langnau i.E.



■ Pflanzung/Ernte ■ Niederschlag mm — Temperatur Tagesmittel °C

Dégâts de vers fil de fer dans les essais 2014 – 2017

% tubercules affectés, bleu = Vers fil de fer, rouge = Limaces



Résumé de l'efficacité des produits de 2015-17

selon ABOTT (1925)

Essais aux chmaps	2015 Flaach	2016 Flaach; Worb	2017 Galmiz; Worb
Ephosin	23.5% + 37%	6.8%; -	19.2%; -
Attracap	-	37.7%; 46.6%	14.6%; 3.8%
Attracap Depot	-	14.6%;	- ; -
NeemCO2	-	51.1%; -9%	- ; -
Velifer	-	-;-	9.9%; -2.4%
VeliferCO2	-	-; 50%	9.4%; -2.1%
Ercole	-	-;-	21.4%; -

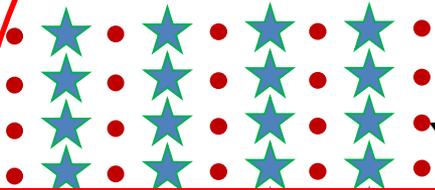
Essais en pots	2017 Zollikofen
Ercole	74.8%
Attracap	50.8%
Velifer	33.9%

Test de différentes matières actives insecticides en enrobage de semence dans les engrais verts et les pommes de terre



Périodes de lutte

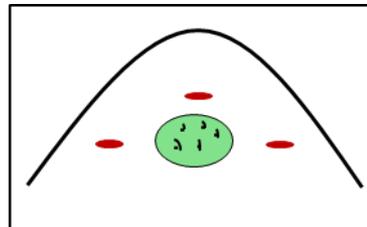
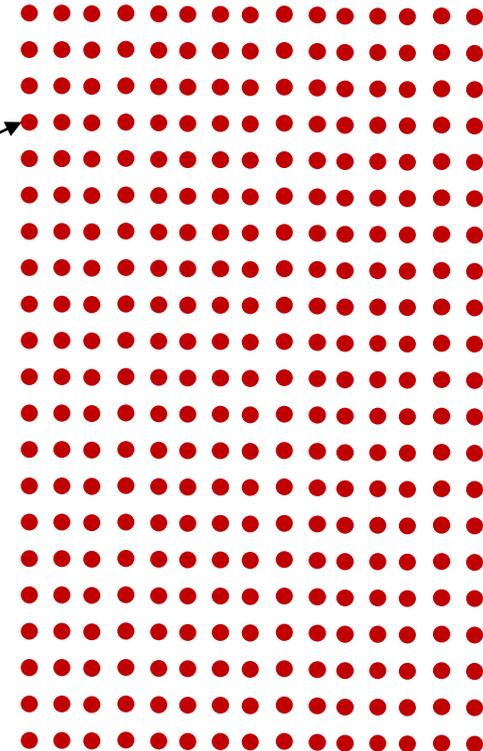
Semis (printemps)



Fait pendant 2 ans sans résultats → changement de stratégie

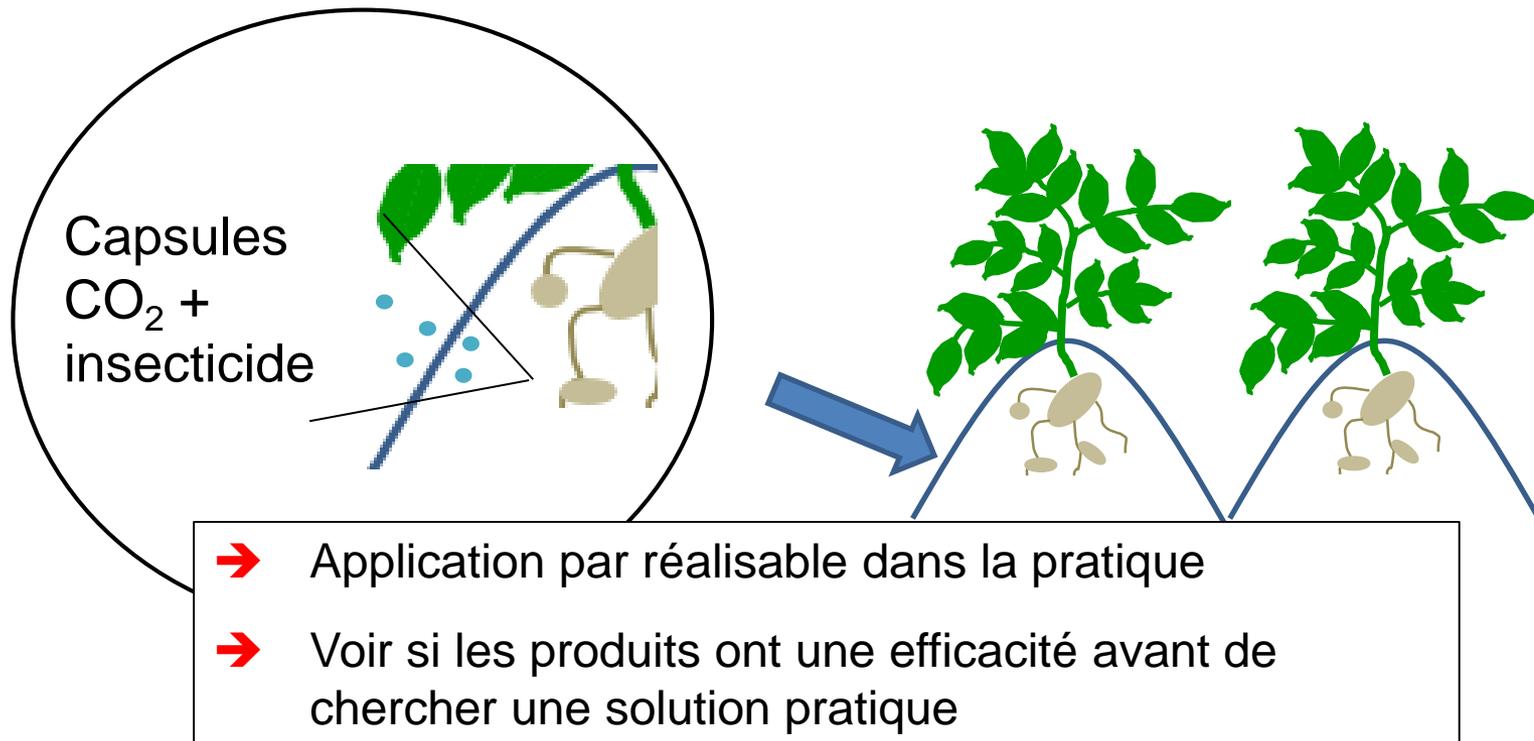
raies d'avoine
trinitées («appâts»)

Engrais vert (automne)



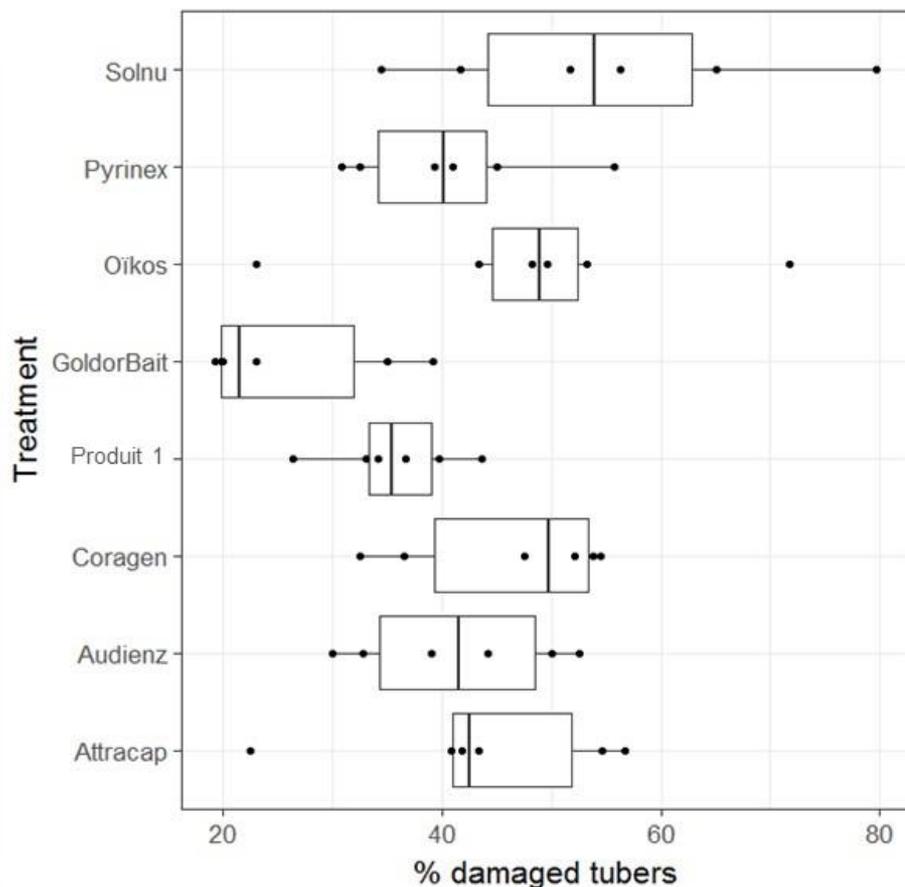
Périodes de lutte

- ▶ Lutte 1.5 à 2 mois après la plantation → but: décaler la période d'action des insecticides afin de lutter contre la vague de vers fil-de-fer qui remonte en août



La Frêtaz – essai lutte au printemps 2017

Capsules CO2 enrobées avec des insecticides et mises en place dans les buttes 1.5 - 2 mois après plantation (lors de la tubérisation)



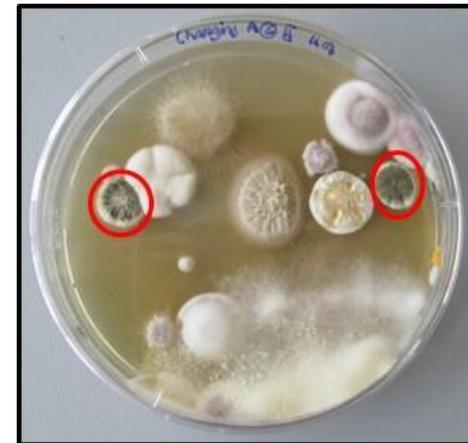
Traitements	% de tubercules attequés	% Efficacité (Abbott)
Coragen (<i>Chlorantraniliprole</i>)	46.2	15.7
Pyrinex (<i>Chlorpyrifos</i>)	40.7	25.6
Audienz (<i>Spinosad</i>)	41.4	24.4
Oïkos (<i>Azadirachtine</i>)	48.2	12.0
Attracap (<i>Metarhizium</i>)	43.3	21.0
Produit 1 (pas de capsules CO2)	35.6	34.9*
Goldor Bait Témoïn positif (<i>Fipronil</i>)	26.1	52.4***
Sol nu Témoïn négatif	54.8	-

Attracap – colonies de *Metarhizium* dans le sol

- ▶ 8 semaines après la mise en place du produit Attracap → prélèvements de sol afin de voir comment le *Metarhizium* s'est établi dans le sol.
- ▶ Extraction et mise en culture pour les procédés Attracap et témoin négatif de Changins, Oppens et la Frêtaz.

Colonie Forming Units (CFU)

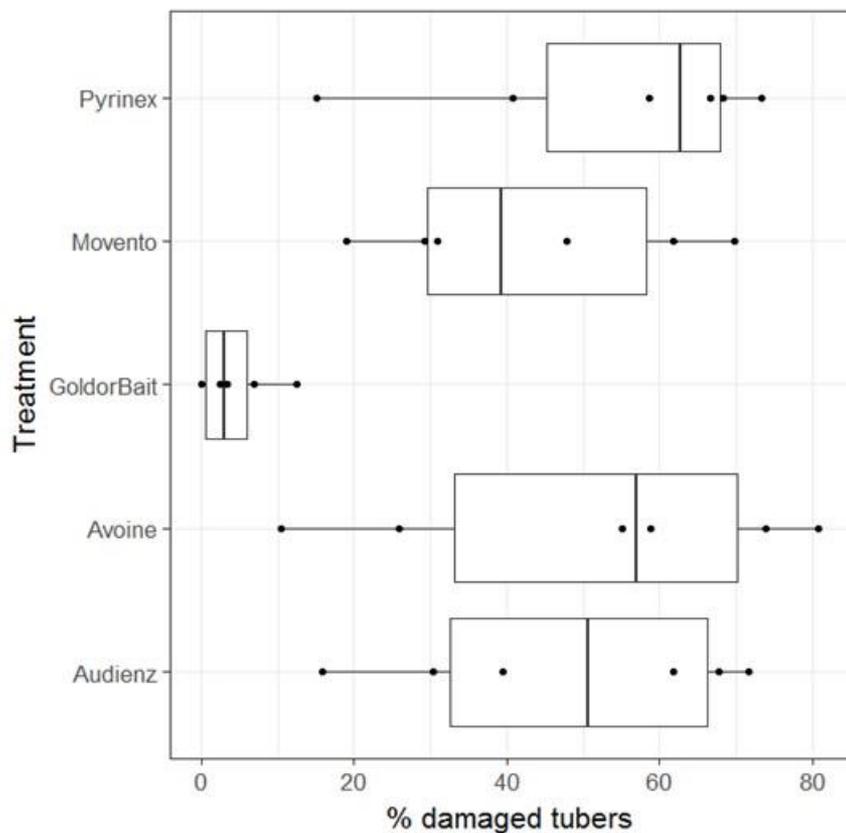
		meanCFU/g
Changins	Témoin -	164.5833333
	Attracap	83.33333333
Oppens	Témoin -	11.11111111
	Attracap	13.88888889
La Frêtaz	Témoin -	322.2222222
	Attracap	159.7222222



- ➔ Attracap n'a pas permis d'augmenter le nombre de colonies de *Metarhizium* dans le sol.
- ➔ Le champignon s'est bien développé à la surface des capsules

La Frêtaz – essai lutte à l'automne 2016 - 2017

Enrobage des graines d'avoines semées comme engrais vert (en automne 2016) avant la culture de pomme de terre



Traitements	% de tubercules attequés	% Efficacité (Abbott)
Movento SC (Spirotetramat)	43.1	15.3
Pyrinex (Chlorpyrifos)	53.8	0.0
Audienz (Spinosad)	47.8	6.0
Goldor Bait Témoin positif (Fipronil)	4.2	91.8***
Avoine Témoin négatif	50.8	-

Conclusions après 3 ans

Retiré en 2013 France

Produits	Matière active
Pyrinex	Chlorpyriphos
Movento SC	Spirotetramate
Audienz	Spinosad
NeemAzal / Oïkos	Azadirachtine
Coragen	Chlorantraniliprole
Attracap	Metarhizium
Moon Privilege	Fluopyram
Produit 1	XX

Diméthoate
 F: Retrait en 2008 car non inscrit dans l'annexe 1
 Diazinon
 Lindane
 Salsan Plüssan
 Retiré en 2011
 Fipronil (Golder Bait)
 Imidacloprid
 Acetamiprid
 Clothianidin
 Chlorantraniliprole
 Cyantraniliprole
 Audienz
 Tefluthrin
 Bifenthrin
 (Neem)
 actine
 ande
 (geraniol)

➔ Pas d'efficacité démontrée à l'heure actuelle pour ces matières actives à l'exception peut-être du produit 1 (essais encore nécessaire)

Résumé 2015 - 2017

- ▶ Seulement 7 essais sur 15 avec des dégâts de vers fil de fer (risques du lieux !)/ Difficulté de trouver des parcelles avec une pression suffisante de VFF
- ▶ Les essais en pots de 2017 (avec contrôle des populations de vers fil de fer) montrent que les produits testés possèdent une efficacité contre le ravageur...
- ▶ ... cette efficacité a pue être confirmée seulement dans quelques essais au champ
- ▶ Actuellement, il n'existe pas de produit avec une efficacité constante / Pas de solution immédiate!
- ▶ Raisons possibles
 - La grande hétérogénéité de pression du ravageur dans la parcelle amène à une variabilité élevée des résultats
 - Période d'application pas idéale (plantation précoce, vers fil de fer encore trop en profondeur dans le sol?)

Perspectives pour 2018

- ▶ Les mesures préventives (rotation, travail du sol) et le choix de la parcelle restent les principaux moyens de lutte
- ▶ La période d'application des produits doit être reconsidérée

- ▶ 2017/2018 : Conduites d'essai aux champs avec application en automne dans l'engrais vert (Flaach/Worb)
- ▶ Poursuite des essais en 2018 sous une autre forme (lutte mécanique et méthodes alternatives)

Questions ?



Un grand merci aux agriculteurs ayant mis à disposition leurs parcelles