



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
**Agroscope**

# Rapsschädlinge Situation und Perspektiven

# Ravageurs du colza situation et perspectives

Stève Breitenmoser, Thomas Steinger, Ivan Hiltbold, Giselher Grabenweger, Floriane Bussereau, Françoise Klötzli, Yves Grosjean, Vincent Nussbaum, Nicolas Widmer & Alice Baux

Pflanzenschutztagung Feldbau, IAG Grangeneuve 29.01.2020

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | une bonne alimentation, un environnement sain



# Situation



# Sensibilität/resistenz

## Rapserrdfloh

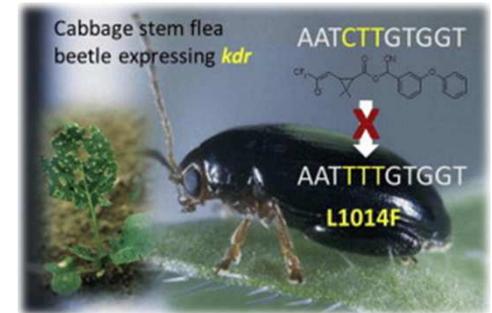
- **Europa\***: Pyrethroid-Resistenz in verschiedenen Regionen in D, F, DK und GB:
  - ***kdr*-Resistenz** (*knock-down-resistance/target-site mutation*) : alle Pyrethroide sind identisch unwirksam. Fälle in D, F, GB, DK.
  - **Metabolische Resistenz**: : erhöhte enzymatische Aktivität (Cytochrome P450), der Käfer kann den WS entgiften. Zusätzlich zur *kdr*-Resistenz: in GB und F.
- **CH**: Bis 2016, Proben aus den Kt. GE, VD, FR und JU → keine Resistenz. In 2018, Proben aus den Kt. GE und VD → keine Resistenz. Ergebnisse von der Probe « Buch am Irchel ZH » mit 4 Pyrethroide-Behandlungen → gemäss IRAC Methode n°31 : “Resistance suspected”. Bemerkung:



- Individuen sind schon stark selektioniert. Die Anteil von sensibel/resistent Individuen zu Beginn (vor den Behandlungen) ist also nicht bekannt. Keine repräsentative Rapserrdfloh-Population in «Buch am Irchel».

## Schwarzer Kohltriebrüssler

***kdr*-Resistenz** in Frankreich und erste Fälle in Baden-Württemberg in 2018 (Brandes & Heimbach 2018)





# Fazit Sensibilität/resistenz

## Rapsglanzkäfer

- Ganz Mitteleuropa : resistenz gegen die Pyrethroide A.
- Seit Anfang 2000 Pyrethroide-A resistenz in der West-Schweiz\*, dann in 2010 überall der Schweiz (Monitoring Agroscope).
- Pyrethroide B : resistenz bekannt aber lokal

Rotation  
mit 5  
versch.  
WS-MoA :  
seit 2005

## Rapsstengelrüssler, Kohltriebrüssler

- Bis jetzt (nur West-Schweiz untersucht) keine Resistenz bekannt (Monitoring Agroscope 2015, 2016)

## Rapsschotenrüssler

- Bisherige Proben erwiesen sich als nicht resistent gegenüber Pyrethroid (Monitoring Agroscope 2015, 2016)

Aber gibt es zur Zeit nur  
Produkte mit Pyrethroide gegen  
Rüssler und Rapserdfloh

\*Derron et al (2005)

# Raps-Verfügbarkeit

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	IRAC moA Gruppe	PSM z. B.	HERBST			FRÜHJAHR			SITUATION
				Rapsdflöhen	Rapsblattwespe	Schwarzer Kohlrüßler	Stängelrüßler	Rapsglanzkäfer	Kohlshotenrüßler (+ Schotengalmücke als Teilwirkung)	
Pyrethroid A (Klasse II)	lambda-cyhalothrin	3A	Karate Zeon	X	X		X		X	Substitutionskandidat
	cypermethrin	3A	Cypermethrin	X	X		X		X	
	alpha-cypermethrin	3A	Fastac	X	X		X		X	
	zeta-cypermethrin	3A	Fury	X	X	X	X		X	
	deltamethrin	3A	Decis Protech, Decis	X	X		X		X	
Pyrethroid B (Klasse I)	bifenthrin	3A	Talstar	X			X	X		Substitutionskandidat
	etofenprox	3A	Blocker	X	X		X	X	X	Substitutionskandidat
Neonicotinoid	acetamiprid	4A	Gazelle					X		
	thiacloprid	4A	Biscaya, Alanto					X	X	Substitutionskandidat
Spinosyn	spinosad	5	Audienz					X		
Pyridine	pymetrozine	9B	Plenum WG					X		WS, die reevaluiert werden sollen
Oxadiazine	indoxacarb	22A	Ammate					X		
Organophosphat	chlorpyrifos-ethyl	1B	Pyrinex					X		
	chlorpyrifos-methyl	1B	Reldan 22					X		
Carbamate	Pirimicarb	1A	Pirimicarb, Pirimor						X	Substitutionskandidat

IRAC: Insecticide Resistance Action Committee <http://www.irc-online.org>



# Rapserrdfloh Wirksamkeit von Neonics Spritzmitteln (Acetamiprid, Thiacloprid) Dewar (2017)

## ALTERNATIVE OPTIONS FOR CONTROL OF OILSEED RAPE PESTS

### 5.1 Cabbage stem flea beetles

#### Acetamiprid & Thiacloprid

Unfortunately, other insecticides with different modes of action, such as **acetamiprid** or **thiacloprid**, which are currently approved for use in oilseed rape in the autumn, have given poor or no control of adult cabbage stem flea beetles or their larvae (Figs 6 and 7). Therefore, where insecticide resistance is high, growers are faced with complete loss of crop at worst, or serious losses of yield at best.

**At the moment there do not appear to be any other candidate insecticides coming through development, and growers will have to consider other non-insecticidal methods of reducing the impact of CSFB, or cease growing the crop.**

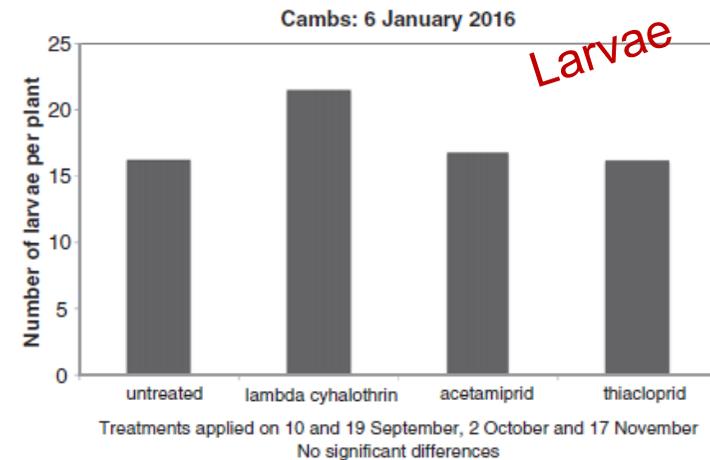


Figure 7. Effect of insecticides on the number of CSFB larvae in oilseed rape.



# Schlussfolgerung

- Leider gibt es bis heute nur Produkte mit Pyrethroiden, um Rapserrdfloh und Rüssler zu bekämpfen. Perspektiven für neue WS sind gering.
- Gegen Resistenz-Entwicklung, wird die Situation schwierig sein (WS-MoA Wechslung).
- Käfer überwachen und Behandlung nur nach Überschreiten der Schadschwelle.
- Beschränken Sie die Anzahl der Anwendungen.
- Dichte, Wuchs und die Homogenität des Raps ebenfalls beurteilen.

Wie die D und F Strategien (JKI, Terres Inovia)

→ **Wir brauchen Alternativen**



# Perspektiven Alternativen



# Prognosemodell Rapsglanzkäfer / Modèle prévisonnel Mèligèthes



**Prognosemodell**  
(Verwendung biotischer  
und abiotischer Daten)  
zur Vorhersage der  
Ankunft von Meligèthes

Tägliche Fallen  
(seit 2017)

Neuen Parzellen im Jahr  
2020 hinzufügen zur  
Erhöhung der  
Klimavariabilität

**Modèle prévisonnel**  
(utilisation des données  
biotiques et abiotiques)  
pour prédire l'arrivée des  
mèligèthes

Piégeages journaliers  
(depuis 2017)

Ajout de nouvelles  
parcelles en 2020 pour  
augmenter la variabilité  
climatique



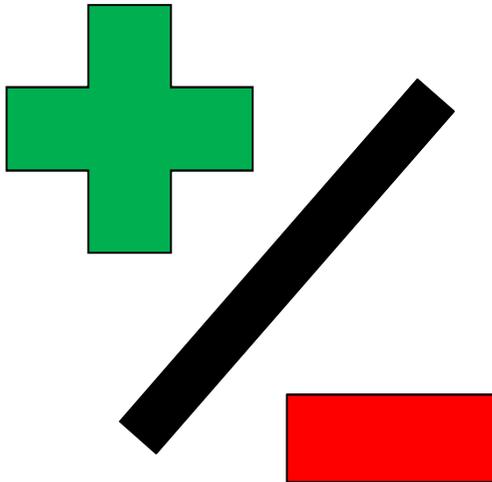
# Push/Pull

→ Kaolin zur Abwehr von Rapsglanzkäfer aus dem Raps

→ Rübse zum Anlocken von Rapsglanzkäfer aus dem Rapsfeld

→ Kaolin pour repousser les méligètes hors du colza

→ Navette pour attirer les méligèthes hors du champs de colza



→ **Fallenpflanzen** (Gelbsenf, Rettich) zur Ablenkung von Rapserrflöhe

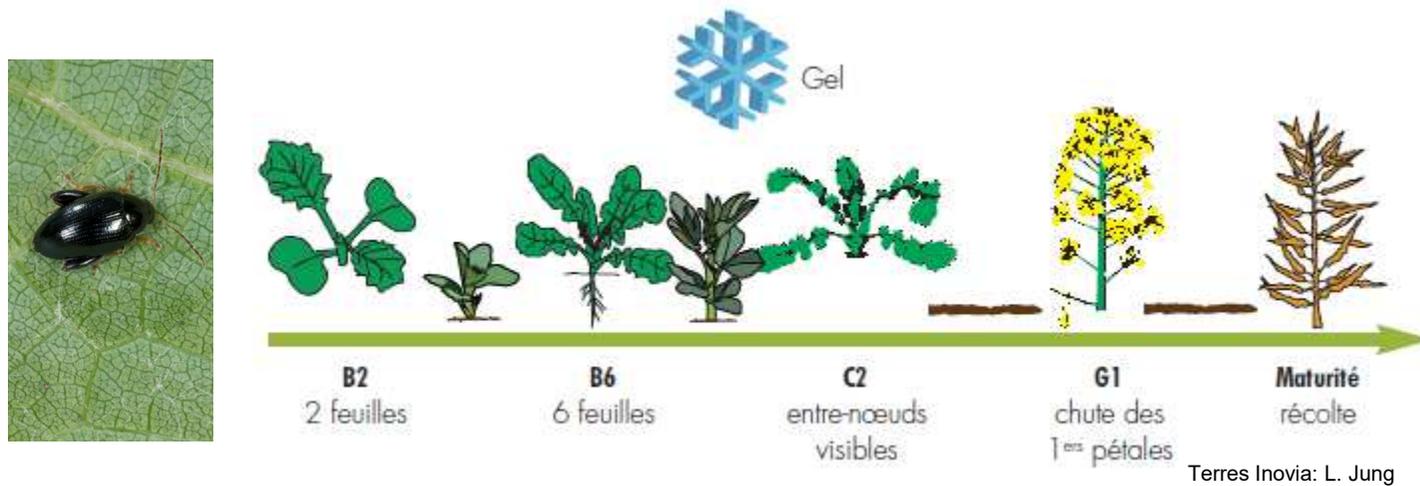
→ **Plantes pièges** (moutardes, radis) pour détourner les altises



# Raps-Untersaat / **colza associé** / Multiple cropping or Intercropping

Kombination von Raps mit anderen Pflanzenarten, frostempfindlich, insbesondere mit Hülsenfrüchten.

Combinaison de plantes gélives avec le colza notamment des légumineuses.



## 1. Hypothese Wirksamkeit gegen die Rapserdfloh

Verringerung der Schäden von Erdflöhen durch Verdünnungseffekt oder visuelle und olfaktorische Verwirrung

réduire les dommages des altises par effet de dilution ou de confusion visuelle, olfactive.



## 2. Hypothese Wirksamkeit gegen die Rapserrdfloh

Verringerung der Schäden von Erdflöhen durch Räuber und Parasitoide Waespen (gleiche Arten für Rapserrdfloh und auch Rüssler und Glanzkäfer)

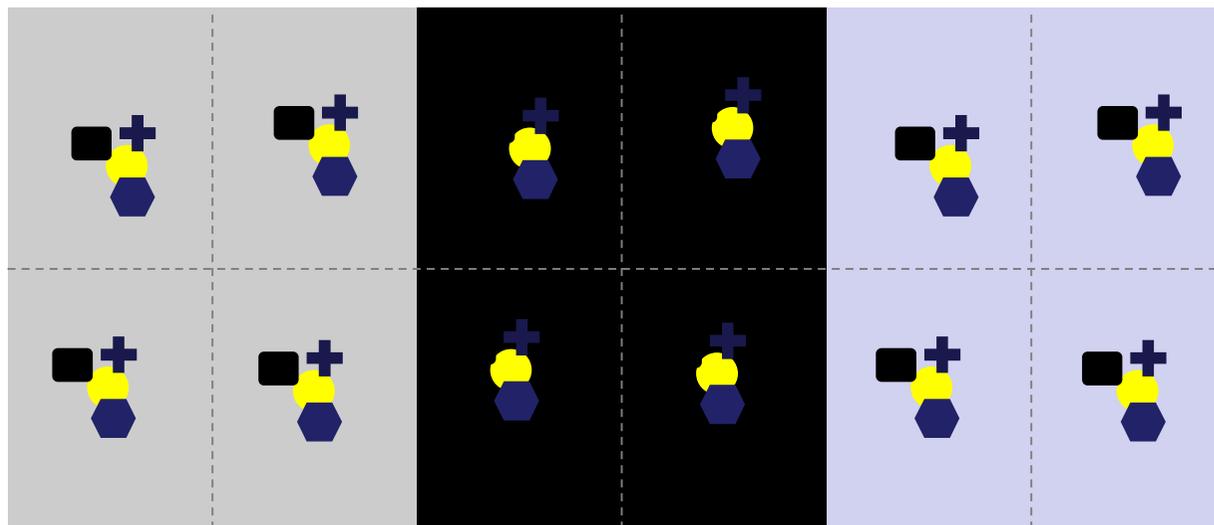


Réduction des dommages causés par les altises grâce aux prédateurs et guêpes parasitoïdes (même espèce pour les altises et aussi charançons et méligèthes)

Assoc. 1

Control

Assoc. 2



- Gelbschale/  
Cuvette jaune
- ⊕ Leimfalle/  
Piège englué
- Schneckenfalle/  
Piège limaces
- ⬡ Pitfall (Laufkäfer/  
carabes)

# Kieselensäure / Silice

Koalin gegen Rapsschädlingskomplex

Kieselensäure, die von Pflanzen zur Abwehr von Pflanzenfressern verwendet wird



UDaily, 2017, Univ. Delaware

Koalin contre le complexe de ravageurs du colza

Silice utilisée par les plantes comme défense contre les herbivores



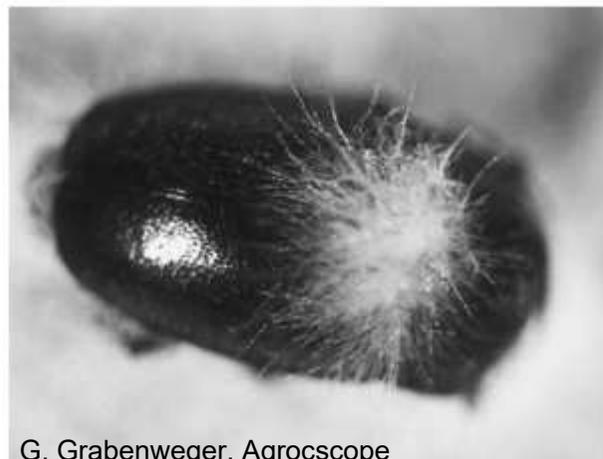


# Biologische Bekämpfung / **Lutte bio**

## Forschungs- und Beratungsprojekt

«Biologische Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit dem entomopathogenen Pilz *Beauveria bassiana*»

Giselher Grabenweger, Agroscope  
Jenny Kunz, Migros



## Projet de recherche et de conseil

«Lutte biologique contre les méligèthes à l'aide du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana*»

Giselher Grabenweger, Agroscope  
Jenny Kunz, Migros





## Saatdichte / densité de semis

Aussaatsdichte und  
Kompensationspotenzial von Raps

Weniger dichte neigen dazu, sich  
stärker zu verzweigen und damit mehr  
zu kompensieren?

Vorgeschlagener Forschungsweg

Densité de semis et potentiel  
compensatoire du colza

Les colzas moins denses ont  
tendance à plus se ramifier et ainsi  
plus compenser ?

Piste de recherche envisagée

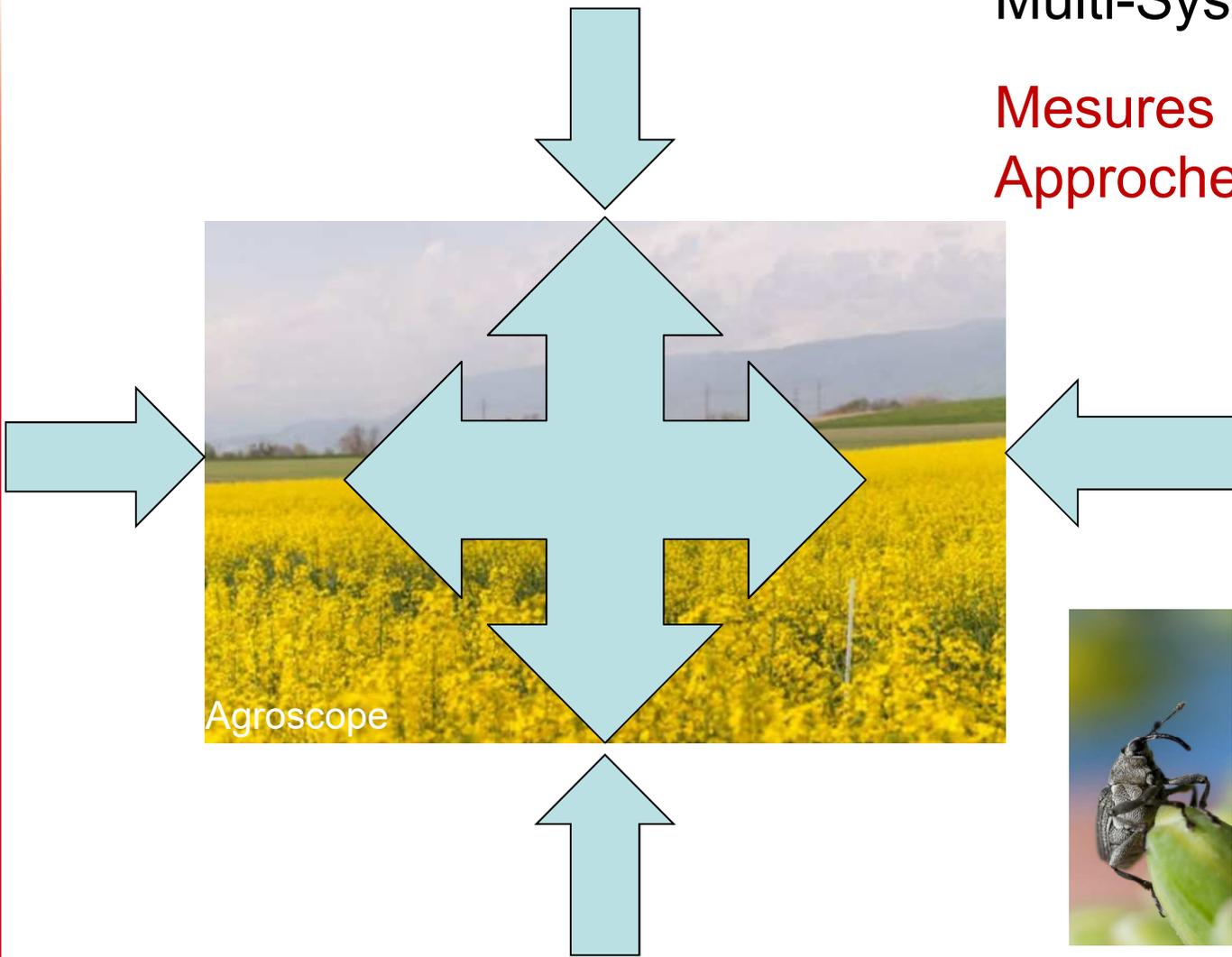




# Kombinierte Maßnahmen Multi-System-Ansatz

Mesures combinées  
Approche multisystème

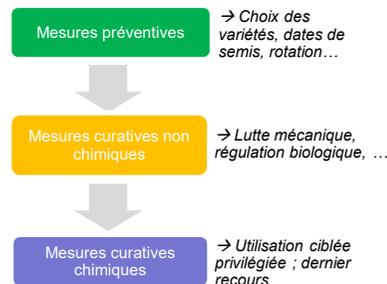
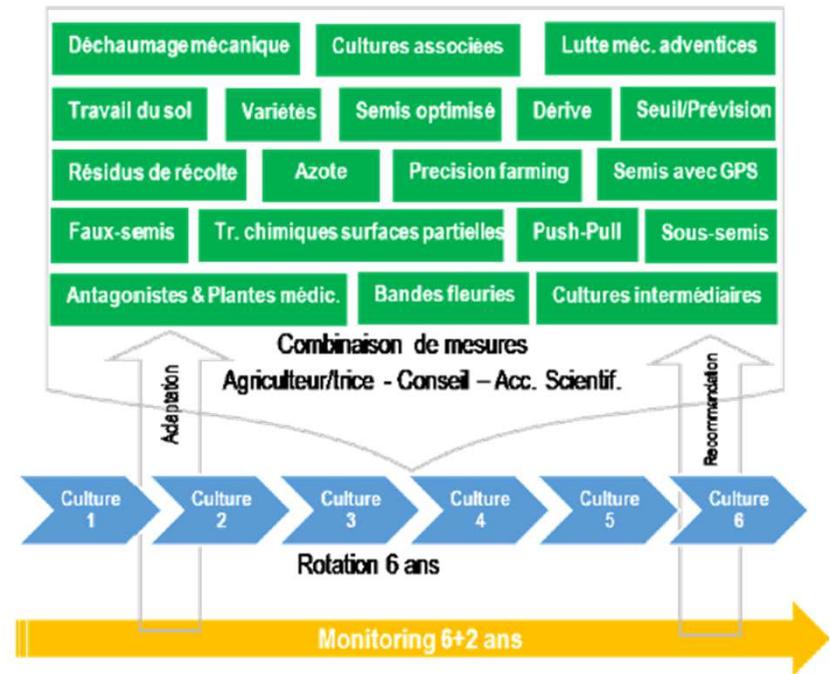
Agroscope





# Projet PestiRed

- Programme de ressources (Art. 77a)
- 72 exploitations de grandes cultures (GE, VD, SO)
- combinaisons de mesures alternatives pour diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires de 75% sans perdre plus de 10% du rendement économique
- différentes rotations de 6 ans en grandes cultures
- Parcelle témoin et parcelle innovante
- Catalogue de 23 mesures
- processus de co-innovation regroupant agriculteurs, conseillers et scientifiques
- Monitoring détaillé des bioagresseurs par Agroscope



fenaco



Agroscope

Auch ein PFLOPF-Projekt  
in der Ost-Schweiz  
(<https://www.pflopff.ch/>)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
Agroscope

# Einfluss der begleiteten Pflanzen (Raps-Untersaat) auf Rapserflöheschäden bei Winterraps



Stève Breitenmoser, Thomas Steinger, Ivan Hiltpold, Yves Grosjean, Vincent Nussbaum, Floriane Bussereau, Françoise Klötzli, Nicolas Widmer & Alice Baux

Pflanzenschutztagung Feldbau, IAG Grangeneuve 29.01.2020



# Problematisch/Herausforderung

**Winterraps:** Kultur mit den meistens Schädlinge

→ großes Potenzial für die Reduzierung von PSM (NAP 2017)

- Besonders : Rapserrfloh (Herbst),  
Rapsstengelrüssler + Rapsglanzkäfer (Frühjahr)
- **Rapserrfloh** : Spritzbehandlungen ansteigend (Susp.  
dann Verbot von Saatbeizmitteln 14/18)
- Nur die Pyrethroide sind wirksam als Spritzbehandlungen  
→ Resistenz (schon F, D, DK, UK, Verdacht CH)
- Chemische Perspektiven +/- schlecht.
- Alternativen sind notwendig und dringend  
→ z.B.: **Raps-Untersaat ?**

---

Recherche Agronomique Suisse 11: 16–25, 2020

---

**Raps Untersaat und Rapserrfloh** | Pflanzenschutztagung Feldbau, IAG Grangeneuve 29.01.2020  
Breitenmoser et al.



Altise d'hiver (*Psylliodes chrysocephala*). G. Skory

# Raps-Untersaat (colza associé)

## Multiple cropping ou Intercropping

**Konzept:** Kombination von Raps mit anderen Pflanzenarten, frostempfindlich, insbesondere mit Hülsenfrüchten.

### Haupt Ziele:

- im Herbst mit Unkräutern konkurrieren, um die Anwendung von Herbiziden zu vermeiden;
- Verbesserung der Stickstoffversorgung durch Leguminosen-Stickstoff-Fixierung oder andere erleichternde Mechanismen
- **Hypothese:** Verringerung der Schäden von Erdflöhen durch Verdünnungseffekt oder visuelle und olfaktorische Verwirrung.



Raps Untersaat, Foto Stève Breitenmoser



# Versuche 2014-2018

## Winterraps, Avatar, 4-Jahres-Studie

Standort Changins Parz. 5 (2014/2015), P.52  
(2015/2016), P. 7 (2016/2017), P. 27 (2017/2018)

Aussaat: 20-25.08; 2,5 kg/ha

Verfahren: N=3

- Raps allein + Herbizid (Devrinol Top).
- Raps-Untersaat 1 = Raps + Alexandrinerklee + Ramtillkraut (nyger).
- Raps-Untersaat 2 = Raps + Mischung (Alexandrinerklee, Ramtillkraut (nyger), Buchweizen (sarrasin), Linsen (lentille), Sommerwicke (vesce), Platterbsen (gesse), Ackerbohne (féverole))

Wiederholungen: N=4 (außer 2016/2017 N=3)

Plot size: 24,75 m<sup>2</sup>



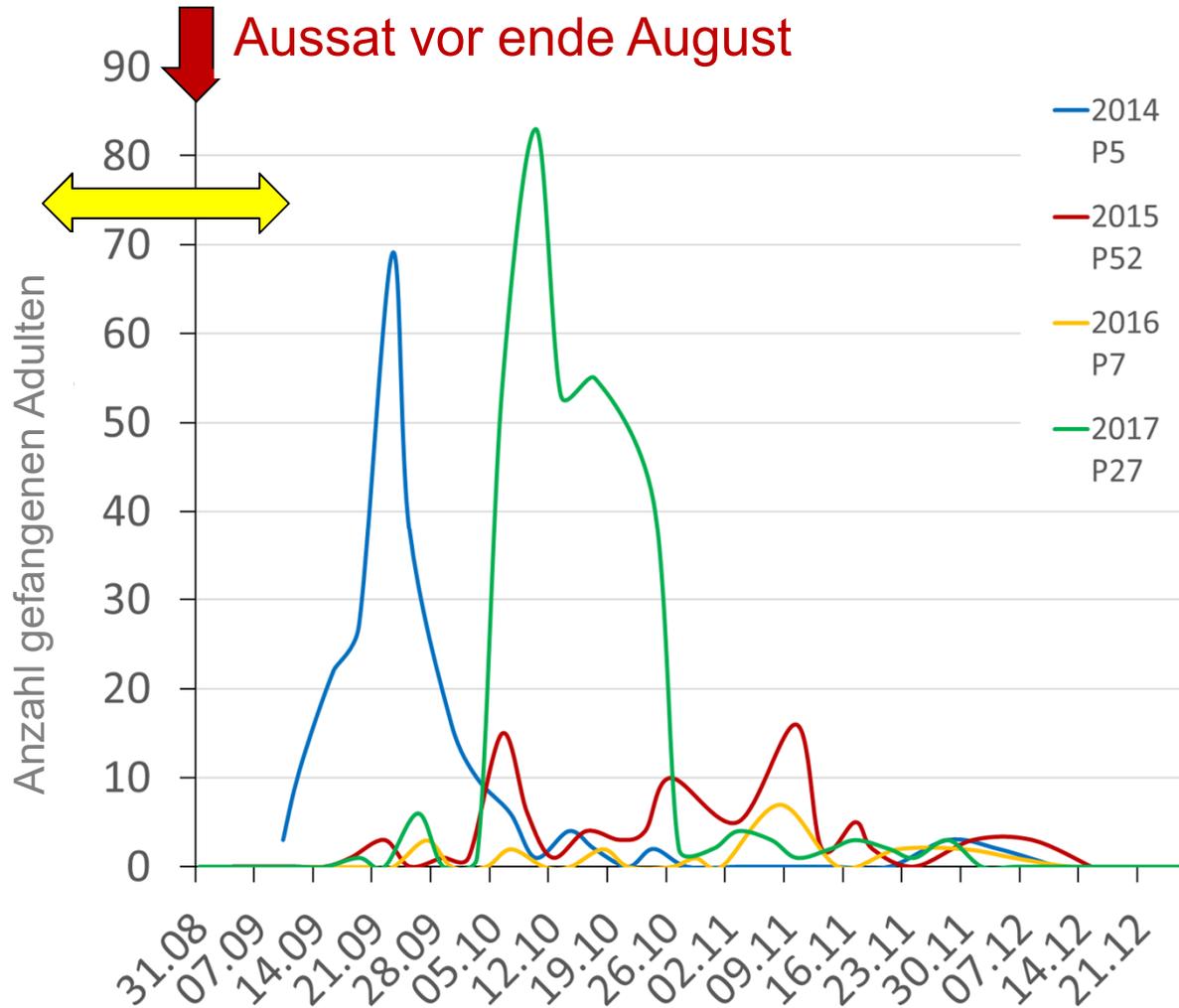
# Methode



- Erdflöhe Flug, Adulten  
Monitoring (Aussaat → Dezember)  
(Gelbschale)
- Bonitur von den Sämlingsschadens  
durch Adulten (kleine Kohlerdflöhe +  
Rapserdfloh): 10 Pflanzen/plot.
- Bonitur von den Anzahl  
Larven/Pflanze (Rapserdfloh):  
10 Pflanzen/plot.  
(Berlese)



# Rapserrdflor



Rapserrdflor (*Psylliodes chrysocephala*). G. Skory

**Aussaat 20-25.08  
+ Gutes  
Pflanzenwachstum  
→ Behandlung  
gegen die Adulten  
vermeiden**



# Anzahl befallene Pflanzens durch Adulten

Durchschnitt  $\pm$  Standard error jedes Prozesses über vier Jahre Versuche

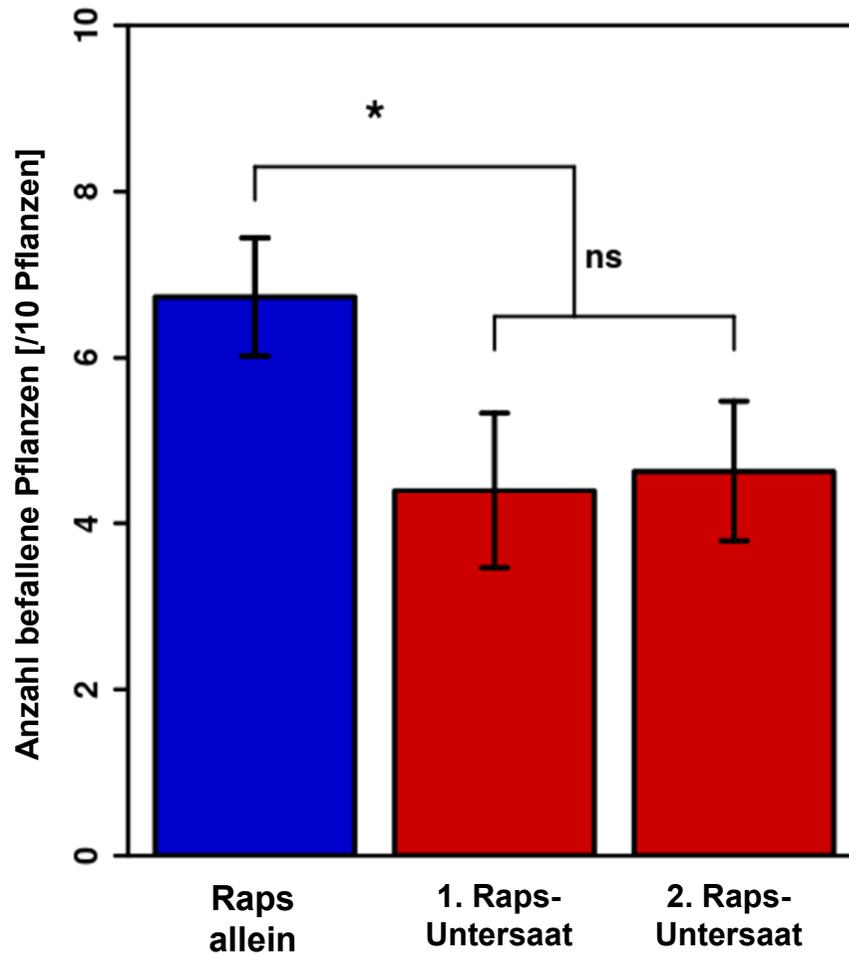


Foto R. Coutin (INRA)

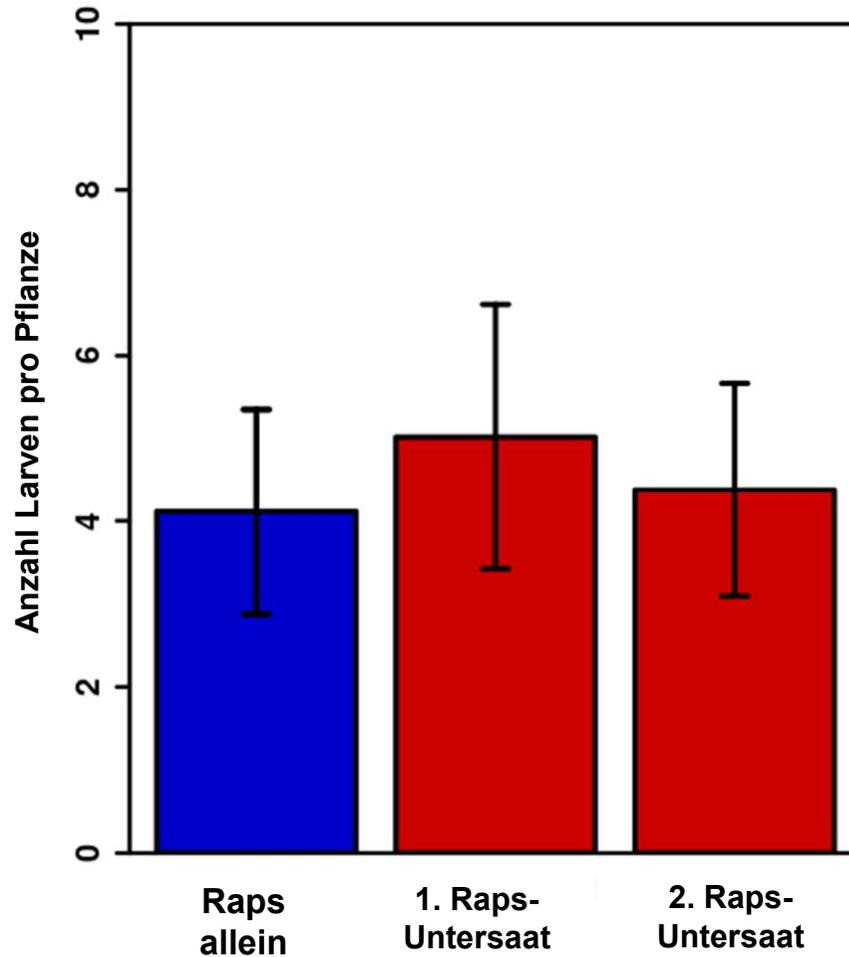
Significative Unterschied zwischen die Verfahren ( $p = 0.007$ )

- Unterschied zw. Raps allein und Raps-Untersaat Verfahren.
- Keine Unterschied zwischen die 2 Untersaat Mischungen (Tukey test)



# Anzahl Larven/Pflanze

Durchschnitt  $\pm$  Standard error jedes Prozesses über vier Jahre Versuche



Berlese Methode (Foto S. Breitenmoser)

Keine signif.  
Unterschied zwischen  
die 3 verfahren  
( $p = 0.566$ )



# Schlussfolgerungen

- Durch die frühe Aussaat (20-25.08) von Winterraps wird das Risiko von Schäden bei Erdflöhe Adulten (anfälliges Stadium) reduziert, eine Insektizidbehandlung wird vermieden. Gleiche Schlussfolgerungen von Valantin-Morison et al (2007), Ruck et al (2018).
- Reduzierung der Schäden durch Erdflöhe Adulten, sicherlich durch visuelle oder olfaktorische Verwirrungseffekte durch größere Bedeckung oder Biomasse.
- Keine Reduzierung der Anzahl Larven pro Pflanze beobachtet.
- Recherche agronomique suisse/Agrarforschung im Februar 2020



# Perspektiven

## Untersaat: zur Verbesserung von Pflanzenmischungen

- Bei späteren frostbeständigen Pflanzen (längere Decke).
- Bei Fallenpflanzen (Gelbsenf, Ölrettich, Rübsen: höherer Glucosinolatgehalt) (Push/Pull).
- Mit Pflanzen, die Parasitoiden von Erdflöhen Adulten (*Microctonus melanopus*) und Larven (*Tersilochus microgaster* + *T. tripartitus*) anlocken.

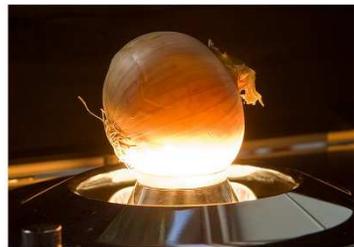
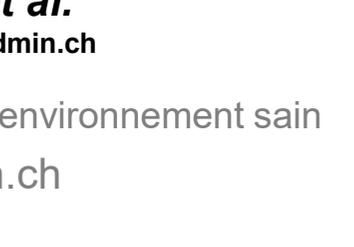
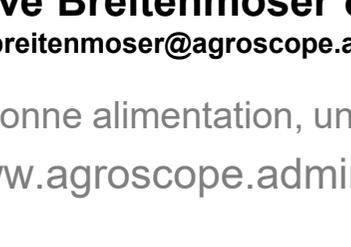
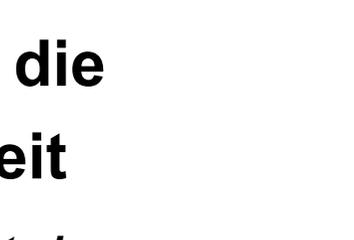
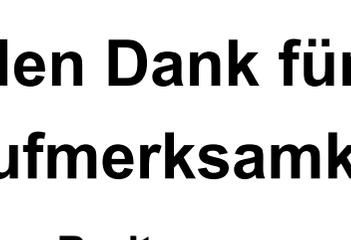
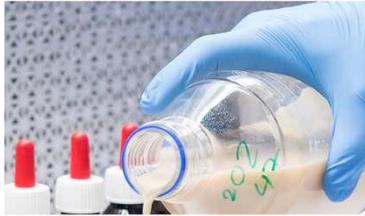
## Diversifizierung des Agrarökosystems

- Mit Blühstreifen zum Anlocken von Raubtieren und Parasitoiden.

## Mit einem systemischen Vorgehen, Kombination von mehreren Maßnahmen



Ichneumonidae *Tersilochus microgaster*  
(Szépligeti, 1899). Foto 1c - Archiv Agritec.  
<https://www.agromanual.cz>



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Stève Breitenmoser *et al.*  
steve.breitenmoser@agroscope.admin.ch

**Agroscope** une bonne alimentation, un environnement sain  
[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)