

# Lutte contre le méligèthe du colza avec le produit naturel Surround

Werner Jossi<sup>1</sup>, Clay Humphrys<sup>1</sup>, Brigitte Dorn<sup>2</sup> et Jürg Hiltbrunner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Institut des sciences en durabilité agronomique IDU, 8046 Zurich, Suisse

<sup>2</sup>EPF Zurich, Département des sciences de l'environnement, 8092 Zurich, Suisse

Renseignements: Werner Jossi, e-mail: werner.jossi@agroscope.admin.ch



**Figure 1** | Les boutons floraux mangés par les méligèthes meurent.

(Photo: Werner Jossi, Agroscope)

## Introduction

Malgré une demande importante pour un colza cultivé autant que possible sans pesticides pour la production d'huile, la superficie de colza bio reste faible. Les exigences élevées du colza d'automne en substances nutritives et en protection des plantes en sont les principales raisons. Selon les directives IP-Suisse, aucun insecticide n'est permis pour la culture du colza extenso. Les plus grandes pertes de rendements sont surtout dues à *Meligethes aeneus* et *M. viridescens*. Leur résistance de plus en plus forte aux substances actives des pyréthroides contraint les agriculteurs cultivant du colza de manière conventionnelle à se tourner vers des produits contenant d'autres groupes de substances actives.

### Lutter contre les méligèthes de manière naturelle

Agroscope entreprend depuis quelques années déjà des recherches pour trouver des alternatives dans la lutte contre les méligèthes par la lutte microbienne (p. ex. Kuske *et al.* 2011). Dans le même temps, Agroscope a testé l'efficacité de nombreuses substances naturelles en laboratoire et en plein champ. Les effets de bioinsecticides connus, comme NeemAzal® et Pyrethrum®, ne sont pas suffisants. Par contre, l'infestation de méligèthes sur les boutons floraux a pu être réduite après application pendant quelques jours de produits en poudre comme la poudre de roche et la cendre de bois (Dorn *et al.* 2013). Les substances comme la poudre de roche étant difficiles à appliquer, d'autres types de poudre de roche en suspension dans de l'eau ont été testés en plein champ. Le

produit phytosanitaire Surround® (Stähler Suisse SA, Zofingen), qui contient de la kaoline, est particulièrement adapté. De plus, il est déjà utilisé en Suisse dans la lutte contre le psylle commun du poirier (*Cacopsylla pyri*) et peut s'appliquer à l'aide d'un pulvérisateur traditionnel. Ce produit présente également une bonne adhérence sur les plantes de colza lorsqu'il est combiné à un agent mouillant; il persiste même pendant quelques jours sous la pluie. La kaoline – également appelée argile blanche – est une roche naturelle essentiellement constituée d'une argile minérale, la kaolinite.

En plus des poudres de roches et du Surround, d'autres substances naturelles ont été testées, comme la poudre Silico-Sec, qui contient de la silice (Humphrys et Jossi 2010), et le Klinospray (Daniel 2013), qui contient de la clinoptilolithe. Ces deux produits, combinés à un agent mouillant, peuvent s'épandre avec un pulvérisateur. Lors de nos essais sur trois ans, l'efficacité du Surround sur les méligèthes et sur le rendement en graines a été comparée à celle d'insecticides conventionnels et avec une parcelle-témoin (sans traitements).

### Un temps frais stoppe les méligèthes

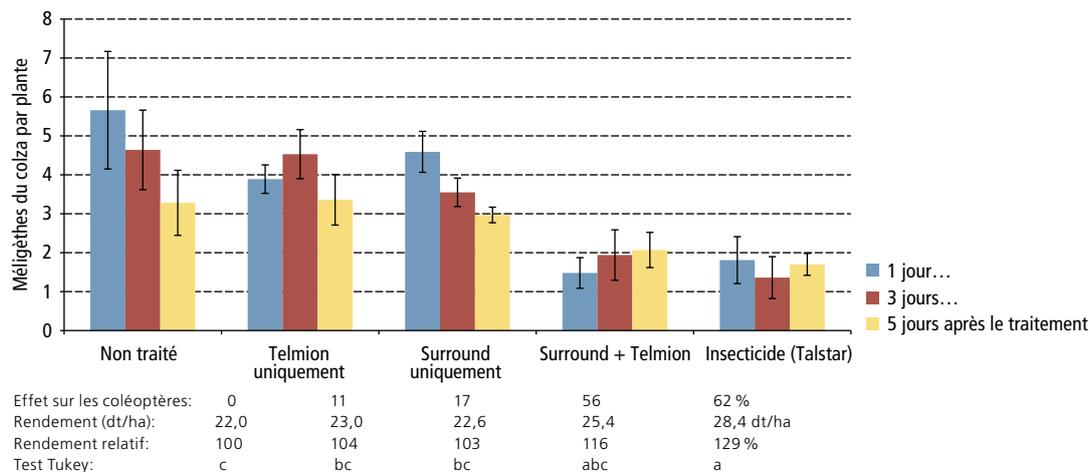
Dans les parcelles d'expérimentation, les méligèthes du colza ont été capturés de 2009 à 2011 à l'aide de pièges jaunes en forme de cuvette. Les populations se composaient à 91 % de *Meligethes aeneus* et à 9 % de *M. viridescens*.

Au printemps, dès que la température dépasse 15 °C, les méligèthes s'envolent et gagnent les champs de colza. Ils s'attaquent aux jeunes boutons floraux lorsque ces derniers atteignent le stade de développement BBCH 51. Ils détruisent le bouton floral pour atteindre le pollen, ce qui réduit la production de siliques (fig. 1). Les dégâts diminuent dès le début de floraison, car les coléoptères préfèrent les fleurs épanouies. Les femelles déposent les œufs dans les boutons floraux. Les larves grandissent dans les fleurs en se nourrissant de pollen aussi, sans toutefois causer de grands dégâts.

Les dommages potentiels dépendent des conditions météorologiques printanières. Les méligèthes, thermophiles, se nourrissent davantage dès que les températures dépassent 15 °C. En dessous de 10 °C, ils restent immobiles, comme en hibernation. Le colza étant moins sensible au froid, il se développe aussi par des températures plus basses. Les conditions météo printanières en 2011, 2012 et 2013 ont été diverses sur les parcelles expérimentales. Le printemps 2011 a surtout été sec et chaud. En 2012, après une courte période de chaud de fin mars à début avril, une période fraîche et pluvieuse a duré jusqu'à la floraison du colza. En 2013, la période de végétation a débuté tard, ce n'est que vers fin avril qu'il

**Résumé** Les méligèthes du colza (*Meligethes* spp.) peuvent occasionner de gros dégâts aux cultures de colza. Les cultures bio et extenso sont particulièrement menacées, car les insecticides y sont interdits. Les possibilités de traitements non chimiques pourraient à l'avenir prendre de l'importance également dans les cultures conventionnelles de colza, à cause de l'augmentation de la résistance des méligèthes. Agroscope a procédé à des essais en plein champ et testé l'efficacité de nombreuses substances naturelles dans la lutte contre les méligèthes. Le produit Surround – qui contient de la kaoline – a montré une bonne efficacité et une utilisation pratique satisfaisante lorsqu'il est appliqué avec un agent mouillant contenant de l'huile de colza. Le Surround a été utilisé de 2011 à 2013 en respectant les exigences PER dans dix parcelles; son efficacité a été comparée avec celle des insecticides conventionnels et une parcelle témoin non traitée. Le Surround a montré un effet statistiquement significatif de 50–70 % par rapport à la parcelle témoin. L'effet a duré environ cinq jours. Avec un traitement de Surround, le rendement en graines a augmenté de 10 % en moyenne. Avec les insecticides chimiques de synthèse, le rendement a augmenté de 17 % en moyenne. Un deuxième traitement, appliqué 6–10 jours après le premier, a encore amélioré le rendement de 7 % en moyenne avec chacun des deux moyens de lutte. Dans les champs de colza riches en substances nutritives, l'utilisation du Surround est économiquement intéressante dès que le seuil de 3–5 méligèthes par plante est atteint.

a fait plus chaud, mais les précipitations étaient alors plus abondantes. Les températures élevées durant le stade du bouton floral en 2011 et 2013 ont fortement favorisé les méligèthes. Les dégâts ont par contre été nettement moindres en 2012, grâce au temps frais d'avril jusqu'à la floraison du colza. Le taux d'infestation moyen pendant ces trois années était de 5–7 méligèthes par plante, ce qui dépasse nettement le seuil de tolérance économique de 3–5 (seuil d'intervention 2012). Grâce aux grandes parcelles expérimentales, la dispersion tardive des méligèthes depuis les parcelles non traitées et les parcelles ayant subi des dégâts, a pu être réduite. ➤



**Figure 2** | Nombre de méligèthes du colza par plante 1, 3 et 5 jours après traitement avec l'agent mouillant Telmion uniquement, avec du Surround uniquement, avec du Surround et du Telmion, ainsi qu'avec l'insecticide Talstar, comparé à la parcelle témoin non traitée (valeurs moyennes  $\pm$  écart type). Sous le graphique: efficacité moyenne contre les coléoptères selon Abbott, rendement (dt/ha) et rendement relatif (non traité = 100%). Les procédés avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différents statistiquement (test Tukey-HSD,  $P < 0,05$ ). Expérimentation 2011, variété Aviso.

## Matériel et méthodes

De 2011 à 2013, dix parcelles expérimentales randomisées, avec chacune 4–6 répétitions, ont été aménagées à Agroscopie Reckenholz-Tänikon en respectant les exigences PER. Les parcelles mesuraient 80–120 m<sup>2</sup>. Les traitements ont été effectués, comme lors de l'utilisation d'insecticides, aux stades de boutons floraux BBCH 53–59, c'est-à-dire avant la floraison du colza. Lorsque cela a été possible, un deuxième traitement est intervenu 6–10 jours après le premier sur la moitié de chaque parcelle. Le Surround a été appliqué avec un dosage de 25 kg pour le premier traitement et 20 kg pour le deuxième dans 400 l d'eau, par hectare. Pour obtenir une adhérence convenable et régulière sur les plantes, le liquide de traitement a été mélangé au produit Telmion (Omya AG, Oftringen), un agent mouillant biocompatible, à raison de 4 l/ha.

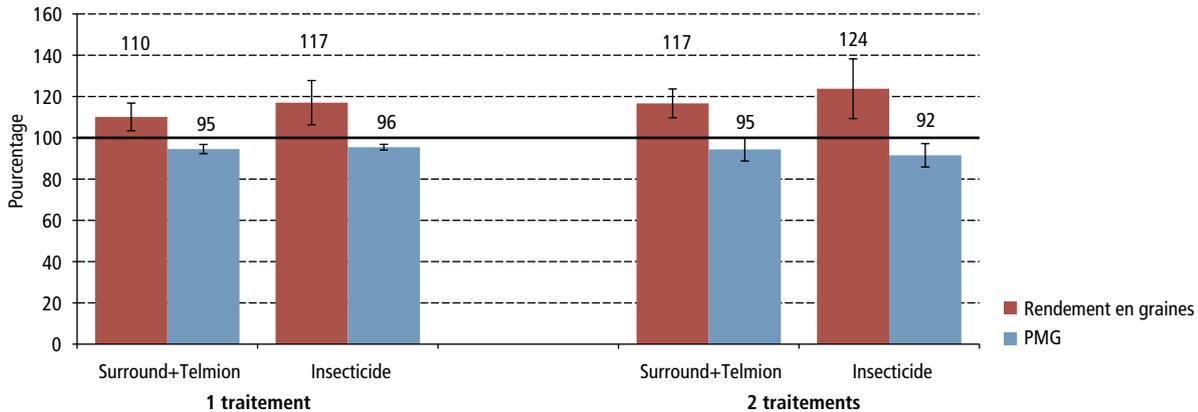
L'application s'est faite avec un pulvérisateur automatique pour petites parcelles muni d'un malaxeur et à une pression de 5 bars. Les rampes d'épandage, d'une largeur de 6 m, étaient munies de 12 buses antidérive Lechler (IDK 120–02). Le nombre de coléoptères par plante a été déterminé avant l'application, ainsi que un, trois et cinq jours après l'application. Les coléoptères ont été comptés une seule fois après la deuxième application, car le développement des pousses latérales rendait le décompte plus difficile. Les coléoptères ont été comptés sur cinq plantes côte à côte à trois endroits sur chaque parcelle. Dès le stade BBCH 55, les décomptes se sont restreints à l'axe principal. Les variétés recommandées de colza Aviso, Adriana, Sammy, ainsi que les variétés hybrides Visby et Compass, ont été utilisées (Hiltbrunner & Pellet 2010 et 2013).

En 2011 et 2012, un essai split-plot supplémentaire (facteur principal: traitement) a été effectué avec deux concentrations d'azote: 70 et 120 kg N/ha. Chaque parcelle de 180 m<sup>2</sup> a été divisée en 2 demi-parcelles de 90 m<sup>2</sup>. Le premier apport d'azote de 70 kg/ha s'est fait début mars sur l'entier de la parcelle avec un épandeur à engrais, sous la forme de nitrate d'ammoniaque boriqué (27,5 % N; 0,5 % B). Le deuxième apport (50 kg/ha) a eu lieu début avril uniquement sur une demi-parcelle, sous forme de nitrate d'ammoniaque (25 % N, 5 % Mg, 8 % S), à la main. Un décompte des siliques sur l'axe principal et sur les pousses latérales a été fait fin mai 2011 sur les deux demi-parcelles, et en 2012 uniquement sur la demi-parcelle ayant reçu le moins d'azote.

## Résultats et discussion

### Effet suffisant uniquement avec un agent mouillant

En 2011, lors d'une expérimentation avec du Surround uniquement, trois comptages ont mis en évidence un effet sur les coléoptères supérieur de 17 % en moyenne (fig. 2), par rapport à la parcelle-témoin non traitée. Avec l'apport du mouillant Telmion, l'effet s'est renforcé; il est le même qu'avec l'utilisation du Talstar, un insecticide chimique de synthèse (fig. 2). Les tests en laboratoire d'Agroscope ont montré que seulement 30 % environ des coléoptères directement aspergés de Surround meurent (Dorn *et al.* 2013). On peut donc supposer que, sur le terrain, la plupart des coléoptères survivent au traitement mais ne peuvent plus se nourrir à cause du dépôt du produit recouvrant les boutons floraux.



**Figure 3** | Rendement en graines et poids de mille grains (PMG) pour un et deux traitements avec Surround + Telmion et avec des insecticides chimiques de synthèse, comparé à la parcelle témoin non traitée (= 100 %). Valeurs moyennes ( $\pm$  écart type) pour dix essais au champ (2011–2013). Significations voir tabl. 1.

Après l'application du Surround, la couche blanchâtre de kaoline reste visible quelques jours sur les plantes. Elle résiste assez bien à la pluie. Dans les essais, aucune influence négative de l'application n'a été observée sur les plantes de colza. Cependant, le poids de mille grains dans les parcelles traitées était légèrement inférieur au poids de mille grains dans les parcelles non traitées (fig. 3). Cette diminution est aussi constatée lors de l'utilisation de produits chimiques de synthèse. Le poids de mille grains plus élevé dans les parcelles non traitées ayant subi le plus de dégâts est vraisemblablement dû à une réaction de compensation des plantes de colza. Les résultats de rendement de l'essai à Tännikon en 2013 confirment aussi cela (fig. 4). En raison de l'infestation importante et durable (en moyenne huit coléoptères par axe principal), les parcelles expérimentales ont été traitées trois fois à des intervalles d'une semaine. L'application du Surround + Telmion a permis d'augmenter statistiquement le rendement de 17 %, contre 13 % avec les insecticides Plenum, Biscaya et Audienz. Aucune différence significative n'a été relevée en ce qui concerne le poids de mille grains.

#### Résultats de tous les essais

L'application du Surround avec 1 % de Telmion a entraîné, dans les cinq jours après le traitement, une réduction significative de coléoptères dans tous les essais (tabl. 1). L'efficacité selon Abbott se monte en moyenne à 65 % par rapport à la parcelle-témoin non traitée, à 81 % avec les insecticides. Les différences de rendement n'étaient pas statistiquement significatives dans tous les essais. Dans les dix essais, les rendements fluctuaient entre 20 et

40 dt/ha. En raison de la forte variation et parce qu'un deuxième traitement n'était pas nécessaire pour tous les essais, les rendements sont exprimés en valeurs relatives moyennes, pour une meilleure comparabilité avec la parcelle-témoin non traitée (tabl. 1; fig. 3). Le premier traitement au Surround+Telmion des dix essais de 2011 à 2013 a permis une augmentation moyenne du rendement de 10 % par rapport à la parcelle-témoin; avec les insecticides conventionnels, le rendement est augmenté de 17 %. En 2012, le deuxième traitement n'a pas pu être appliqué sur tous les essais en raison d'un temps frais. Il a toutefois permis une augmentation moyenne du rendement de 7 %, avec les deux procédés de pulvérisation. Dans quelques essais en 2013, l'effet du Surround sur les coléoptères et le rendement était comparable à des insecticides peu efficaces comme Plenum et Audienz (fig. 4).

#### Les plantes de colza compensent en partie les dégâts

Les méligèthes du colza commencent à se nourrir des jeunes boutons floraux aux stades de développement BBCH 51–53. Les premiers touchés sont les boutons qui formeront plus tard l'axe principal. Lors d'une forte infestation, les siliques de l'axe principal manquaient ou s'atrophiaient. Les plantes bénéficiant d'un bon apport en substances nutritives sont capables de réduire plus ou moins fortement les dégâts en développant davantage de pousses latérales. Selon les conditions météorologiques et l'état de santé des plantes, cette compensation se faisait de manière diverse et occasionnait parfois dans les essais un décalage entre les dégâts attendus et le rendement (Weymann *et al.* 2013).

**Tableau 1a** | Nombre de méligèthes du colza avant, ainsi que 1, 3, 5 et 7–10 jours après le premier traitement; rendement relatif (non traité = 100 %) et poids de mille grains (PMG). Moyennes sur dix essais au champ (2011–2013). Les procédés avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différents statistiquement (test Tukey-HSD,  $P < 0,05$ )

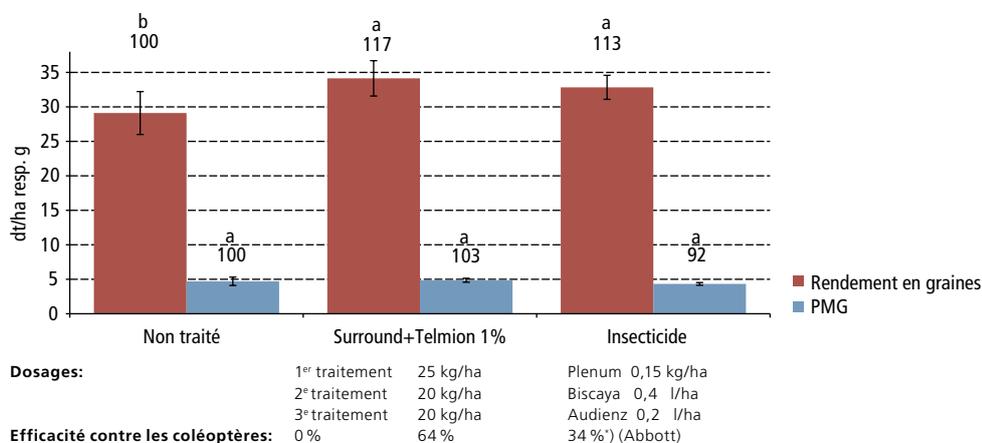
Expérimentations avec un traitement														
Procédé	1 jour après traitement		3 jours après trait.		5 jours après 1 <sup>er</sup> trait.		7–10 jours après 1 <sup>er</sup> trait.		Rendement relatif (%)		Rendement relatif (%)		PMG	
Non traité	6,0	a	6,6	c	6,2	c	5,4	c	4,9	a	100	b	4,8	a
Surround+Telmion	6,0	a	2,2	b	2,3	b	2,2	b	3,9	a	110	a	4,5	b
Insecticide	5,5	a	1,3	a	1,1	a	1,2	a	3,8	a	117	a	4,6	b

**Tableau 1b** | Nombre de méligèthes du colza après le premier et le deuxième traitement; rendement relatif (non traité = 100 %), ainsi que poids de mille grains (PMG). Moyennes sur sept essais au champ (2011–2013). Les procédés avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différents statistiquement (test Tukey-HSD,  $P < 0,05$ )

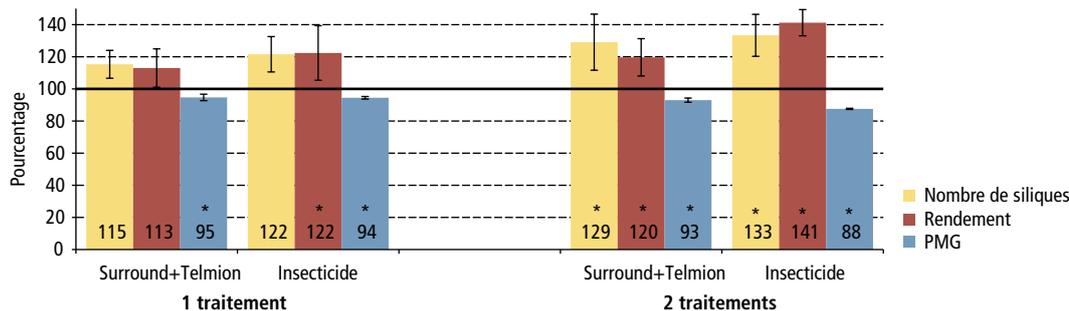
Expérimentations avec deux traitements														
Procédé	Avant traitement		1 jour après traitement		3 jours après trait.		5 jours après 1 <sup>er</sup> trait.		1 jour après 2 <sup>e</sup> trait.		Rendement relatif (%)		PMG	
Non traité	5,5	a	5,8	b	5,5	b	6,2	c	4,5	b	100	b	4,8	a
Surround+Telmion	5,8	a	1,8	a	2,0	a	2,5	a	2,0	a	117	a	4,6	b
Insecticide	6,7	a	2,7	a	2,2	a	3,8	b	1,9	a	124	a	4,4	c

Dans deux essais en 2011 et 2012, le nombre moyen de siliques par plante a augmenté de 15 % avec le Surround et de 22 % avec un insecticide, par rapport à la parcelle-témoin non traitée (fig. 5). Avec deux traitements, le nombre de silique augmentait de 29 % (Surround), et 33 % (insecticide). Les effets sur les rendements étaient similaires: augmentation de 13 % avec un traitement au Surround, 22 % avec un insecticide, 20 % avec deux traitements au Surround et 41 % avec deux traitements à l'insecticide, par rapport à la parcelle-témoin non traitée.

Lors du comptage des siliques, on a constaté que l'augmentation de rendement se traduisait surtout par la formation de nouvelles siliques sur les pousses latérales. Dans quelques essais sur les parcelles non traitées, une légère augmentation du poids de mille grains ( $P < 0,05$ , tabl. 1; fig. 3) a aussi pu être observée. Il existe des différences au niveau du type de rendement selon les variétés de colza: certaines produisent plus de graines, d'autres produisent des graines plus grosses. Il existe également des formes intermédiaires (Hiltbrunner et Pellet 2013).



**Figure 4** | Rendement en graines (dt/ha) et poids de mille grains (PMG, en g) après trois traitements avec Surround + Telmion et avec des insecticides chimiques de synthèse, comparé à la parcelle témoin non traitée. Valeurs moyennes ( $\pm$  écart type) de l'expérimentation 2013 (variété Compass). Les procédés avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différents statistiquement (test Tukey-HSD,  $P < 0,05$ ). Sous le graphique: dosages des produits de traitement et efficacité contre les coléoptères selon Abbott (moyenne de quatre contrôles coléoptères).



**Figure 5** | Valeurs relatives pour le nombre de siliques par plant de colza, rendement en graines et poids de mille grains (PMG) en % (non traité = 100 %). Valeurs moyennes ( $\pm$  écart type) de deux essais (2011: variété Aviso; 2012: variété Visby). \*Différences significatives par rapport à la parcelle-témoin non traitée (test Tukey-HSD,  $P < 0,05$ ).

La baisse du poids de mille grains causée par les méligèthes peut être compensée par le choix d'une variété de colza appropriée. Lors des essais, le meilleur poids de mille grains sur la parcelle-témoin est surtout obtenu avec les variétés Aviso et Visby (fig. 5).

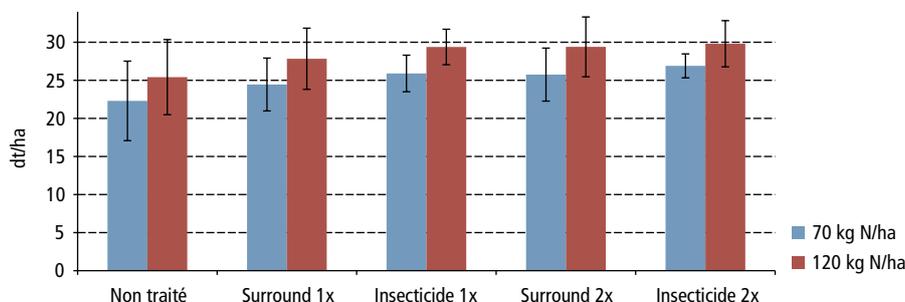
#### Influence d'une fumure azotée

On a voulu savoir, avec les deux essais Split-plot de fumure, si la capacité de compensation du colza pouvait être améliorée par un bon apport en azote. Sur une moyenne des cinq procédés, l'apport supplémentaire de 50 kg N/ha a permis une augmentation du nombre de siliques de 24 % et une augmentation de rendement de 13 %; le poids de mille grains a par contre diminué de 4 % environ (fig. 6). L'augmentation de rendement grâce au deuxième apport d'azote (13 % en moyenne) était à peu près identique avec tous les procédés et correspondait plus ou moins à l'augmentation moyenne de rendement après utilisation d'un insecticide dans les dix essais (fig. 6). L'apport supplémentaire de 50 kg N/ha occasionne à peu près les mêmes coûts qu'un traitement à l'insecticide.

#### Le traitement au Surround est-il économique?

Un traitement au Surround dosé à 25 kg/ha, avec un apport de Telmion de 4 l/ha, revient à CHF 210.-/ha (y compris les coûts d'épandage de CHF 75.-/ha). Pour couvrir ces frais, et en se basant sur un prix au producteur de CHF 80.-/dt de graines de colza, il faut augmenter le rendement de 2,6 dt/ha. Avec deux traitements au Surround, chacun dosé à 20 kg/ha, les coûts reviennent à CHF 380.-/ha, ce qui correspond à une augmentation de rendement de 4,8 dt/ha. Un traitement au Surround serait rentable à partir d'un rendement de 25 dt/ha, si l'on vise une augmentation de rendement de 10 %. Avec deux traitements et une augmentation de rendement de 15–20 %, il faut un rendement d'au moins 30 dt/ha. De 2011 à 2013, sur une moyenne des dix essais, un traitement au Surround dosé à 25 kg/ha aurait été économiquement rentable. Les primes extenso n'ont pas été intégrées aux calculs.

Pour les exploitations bio, avec un prix au producteur de CHF 220.-/dt de graines de colza, l'utilisation serait déjà rentable avec un rendement plus bas: entre 10 et 15 dt/ha. Toutefois, une augmentation de rendement



Changement avec 2 <sup>e</sup> apport d'azote:					Moyenne:
Siliques:	+ 21	+ 14	+ 32	+ 16	+ 24 %
Rendement:	+ 14	+ 13	+ 13	+ 14	+ 13 %
PMG:	-4	-7	-3	-6	-4 %

**Figure 6** | Rendements en graines (dt/ha) avec différentes concentrations de fumure. Valeurs moyennes ( $\pm$  écart type) de deux essais (2011 et 2012). Sous le graphique: efficacité (%) avec le 2<sup>e</sup> apport d'azote de 50 kg/ha sur le nombre de siliques, le rendement et le poids de mille grains (PMG).



Figure 7 | Floraison plus luxuriante: effet visible d'un traitement au Surround sur les méligèthes du colza. (Photo: Werner Jossi, Agroscope)

avec utilisation de Surround ne serait envisageable que si le colza dispose de suffisamment de substances nutritives. Pour les cultures bio et extenso de colza, il faudrait donc en premier lieu assurer un bon approvisionnement en substances nutritives, afin que les dégâts puissent être compensés par la formation de nouvelles siliques.

### Recommandations pour la pratique

L'utilisation de moyens alternatifs de lutte contre le méligèthe du colza, comme le Surround, ne permet généralement pas une protection efficace des siliques de l'axe principal. Il ne faut donc pas appliquer le produit trop tôt, car son efficacité est de courte durée; la période optimale se situe aux stades de développement BBCH 53–59. Ainsi, les pousses latérales – les plus importantes pour un bon rendement – peuvent être protégées efficacement. Lors d'une infestation soutenue de coléoptères, une deuxième application de Surround améliore la protection des plantes.

Dans les cultures conventionnelles de colza, deux ou trois pulvérisations d'insecticides sont souvent nécessaires lors de fortes infestations. En se basant sur les résultats des essais à Tänikon en 2013 (fig. 4), il apparaît que le Surround aurait probablement pu remplacer l'insecticide, ceci afin d'éviter le développement d'une résistance toujours plus marquée des coléoptères aux insecticides.

Il faut d'abord favoriser le développement des plantes en assurant une structure du sol intacte et un apport suffisant de substances nutritives, car les plantes robustes compensent mieux les dégâts que celles souffrant de malnutrition. C'est pourquoi l'utilisation de Surround n'est rentable que lorsque le seuil d'intervention est atteint par temps chaud et que le colza est en bonne santé.

Pour l'heure, la procédure d'homologation de l'utilisation du produit Surround contre les méligèthes du colza est encore en cours. L'Office fédéral de l'agriculture pourrait l'autoriser avec l'indication « efficacité partielle contre les méligèthes du colza ». Une utilisation éventuelle en culture extenso ne serait pas autorisée, selon les conditions en vigueur (Ordonnance sur les paiements directs, art. 69). Pour les cultures bio, son utilisation ne serait possible que si le produit est ajouté à la liste des intrants du FiBL. Son utilisation comme méthode permettant de ralentir la résistance des méligèthes – dans le cadre de la culture PER du colza – serait possible immédiatement après l'homologation. ■

#### Remerciements

Nous remercions Bio Suisse et IP-Suisse pour leur participation financière aux expérimentations.

## Riassunto

### Lotta al meligete della colza mediante la sostanza naturale Surround

I meligeti della colza *Meligethes* spp. possono causare ingenti danni a queste colture.

Particolarmente a rischio sono le coltivazioni estensive e biologiche, nelle quali è vietato l'impiego di insetticidi. A causa del crescente sviluppo di resistenze nei meligeti della colza, però, in futuro modalità di trattamento non chimiche potrebbero rivelarsi preziose anche nella coltivazione convenzionale. Agroscope ha testato, in esperimenti sul campo, l'efficacia di numerose sostanze naturali contro tale meligete. Si è dimostrato efficace e facilmente applicabile nella pratica il prodotto Surround contenente caolino, combinato con un umidificante contenente colza. Dal 2011 al 2013, tale prodotto è stato applicato in condizioni PER su un totale di dieci grandi particelle sulle quali venivano impiegati insetticidi convenzionali ed è stato messo a confronto con una particella di controllo, non trattata. Il risultato ha rivelato, per Surround, un effetto statistico garantito del 50–70 % rispetto alla finestra di controllo non trattata. L'efficacia si è protratta per circa cinque giorni. Con un trattamento si è potuta aumentare la resa, in media, del 10 %. Nelle particelle trattate con insetticidi chimico-sintetici la crescita della resa è stata, in media, del 17 %. Con un secondo trattamento, a distanza di 6–10 giorni, per entrambe le procedure di lotta si è registrato un ulteriore aumento medio della resa del 7 %. Nei campi di colza ricchi di sostanze nutritive un trattamento con Surround risulta redditizio, dal profilo economico, se la soglia di lotta raggiunge i 3–5 meligeti per pianta.

## Bibliographie

- Bekämpfungsschwellen, 2012. Bekämpfungsschwellen für Massnahmen gegen Schadorganismen im Feldbau (ÖLN). Arbeitsgruppe für Bekämpfungsschwellen im Feldbau. Datenblätter Ackerbau, Agridea, 1.0.3–8.
- Daniel C., 2013. Résultats des essais de contrôle des méligèthes du colza en 2012. Rapport FiBL. Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL). Accès: <http://orgprints.org/22174/> [09.01.13].
- Dorn B., Jossi W., Humphrys C. & Hiltbrunner J., 2013. Screening of natural products in the laboratory and the field for control of pollen beetles. *Journal of Applied Entomology*, publication online [3.10.2013].
- Hiltbrunner J. & Pellet D., 2010. Liste recommandée des variétés de colza d'automne pour la récolte 2011. *Recherche Agronomique Suisse* 1 (5), encart.
- Hiltbrunner J. & Pellet D., 2013. Liste recommandée des variétés de colza d'automne pour la récolte 2014. *Recherche Agronomique Suisse* 4 (5), encart.

## Summary

### Controlling pollen beetle with the natural agent «Surround»

*Meligethes* spp. (pollen beetles) can cause major damage to oilseed rape crops. Organic and extensively farmed stands are especially at risk, since the use of insecticides on them is prohibited. Moreover, the pollen beetle's increasing resistance means that non-chemical treatment options could also become important for conventional oilseed rape cultivation in future. Agroscope has tested numerous natural agents in field trials for efficacy against the pollen beetle. The kaolin-containing product Surround showed good efficacy and usability in practice when used in combination with a wetting agent containing rapeseed oil. From 2011 to 2013, Surround was compared under PEP conditions with conventional insecticides and an untreated control in a total of 10 large-plot trials, where it exhibited a statistically significant efficacy of 50–70 % vis-à-vis the untreated control. The duration of effect was approx. five days. With one treatment, the use of Surround increased grain yield by an average of 10 %, whilst the chemical-synthetic insecticides produced an average increase in yield of 17 %. A second treatment after a gap of 6–10 days improved the yield for both methods of control by an additional 7 % on average. In oilseed rape fields that are well supplied with nutrients, a treatment with Surround is worthwhile in economic terms as soon as the control action threshold of 3–5 beetles per plant has been reached.

**Key words:** kaolin, pollen beetle, *Meligethes* spp., oilseed rape.

- Humphrys C. & Jossi W., 2009. Control of pollen beetle in organic farming with plant protecting agents. *In: Werte – Wege – Wirkungen: Bio-landbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, 11–13 février 2009, ETH Zurich, Vol. 1, 312–313.
- Kuske S., Schweizer C. & Kölliker U., 2011. Lutte microbienne contre les méligèthes du colza: premières expériences suisses. *Recherche Agronomique Suisse* 2 (10), 454–461.
- Weymann W., Böttcher U., Sieling K. & Kage H., 2013. Einfluss von Witterungsbedingungen auf die Ertragsbildung. *Raps – Die Fachzeitung für Spezialisten* 4, 32–34.