

Résistance des méligèthes du colza aux pyréthriinoïdes dans le bassin lémanique

J. O. DERRON, Elsa LE CLECH, N. BEZENÇON et G. GOY, Agroscope RAC Changins, case postale 254, CH-1260 Nyon 1

 E-mail: jacques.derron@rac.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 315.

Introduction

Situation en Suisse

Depuis 2000, des populations élevées de méligèthes (*Meligethes aeneus*) ont été observées dans le canton de Genève dans les parcelles de colza, apparemment associées à une baisse d'efficacité des insecticides couramment utilisés (pyréthriinoïdes). En 2001, des tests préliminaires confirmaient l'existence d'un problème. En 2002, 2003 et 2004, des essais plus approfondis ont permis de cartographier, de quantifier le degré de résistance et d'évaluer l'efficacité de plusieurs insecticides. Au fil des essais, une présence non négligeable de l'espèce *Meligethes viridescens* a été mise en évidence.

Situation en Europe

En France, dès 1997, mais surtout depuis 1999 (DÉTOURNÉ *et al.*, 2002), la limitation des populations de méligèthes pose des problèmes, en particulier dans certains secteurs majeurs de production de colza tels que la Bourgogne, la Lorraine et la Champagne-Ardenne. Les pays du nord de l'Europe, en particulier la Suède et le Danemark (EKBOM et KUUSK, 2001; HANSEN, 2003), connaissent le même phénomène.

Le travail présenté ici avait pour but de vérifier que l'inefficacité des traitements observée à certains endroits était effectivement due à un phénomène de résistance, de détecter des changements dans la distribution ou dans l'intensité de la résistance et d'élaborer des recommandations dans l'usage des insecticides.

Résumé

La baisse d'efficacité des pyréthriinoïdes contre les méligèthes du colza (*Meligethes aeneus*) constatée dans le canton de Genève a suscité la mise en place de différents essais depuis 2001. Trois types de tests ont été utilisés pour cartographier la résistance, établir le degré de cette résistance et mesurer l'efficacité de quelques insecticides.

Pour le moment, le phénomène de résistance est limité au canton de Genève et à la zone limitrophe. Le niveau de résistance observé peut être considéré comme modéré. Certains pyréthriinoïdes (comme la bifenthrine) sont encore efficaces et offrent, avec les néonicotinoïdes, une alternative de lutte dans la zone concernée. Les seuils de tolérance recommandés dans la lutte contre les ravageurs du colza doivent être appliqués. L'espèce *Meligethes viridescens* est présente dans la majorité des échantillons, dans des proportions variables. Elle n'est pas résistante.

Biologie des méligèthes

Meligethes aeneus hiverne à l'état imaginal en bordure de bois, enfoui à une profondeur de 2 à 5 cm dans le sol. Dès que la température du sol dépasse 8 °C, au début du mois de mars, les méligèthes reprennent leur activité. Lorsque la température atteint 15 °C, les insectes se déplacent sur les cultures de colza. Les méligèthes commencent à se reproduire à la fin du mois de mars et au début du mois d'avril. Les femelles pondent leurs œufs dans les boutons floraux après avoir percé un orifice dans le calice. Les larves se développent à l'intérieur des boutons, se nourrissant de pollen. A la fin de leur développement, elles se laissent tomber sur le sol, s'enterrent dans les couches superficielles et se nymphosent. Les adultes de la nouvelle génération apparaissent fin juin, s'alimentent aux dépens des inflorescences de diverses plantes pendant une dizaine de jours, puis s'abritent dans des lieux ombragés qu'ils ne quitteront qu'à la fin de l'hiver suivant.

La **nuisibilité** des méligèthes dépend du nombre d'insectes par plante, du stade phénologique de la plante au moment de l'arrivée des adultes et du potentiel de compensation de la culture.

Les **seuils** appliqués en Suisse sont de un adulte par plante au stade boutons accolés (DC 51), trois adultes par plante au stade boutons dégagés (DC 55) et cinq adultes par plante au stade boutons jaunes (DC 57).

Matériel et méthodes

Les méligèthes utilisés pour les tests sont prélevés par frappage, dans des parcelles cultivées en mode «extenso»¹, au stade DC 55-57 (entre le 3 et le 29 avril, selon l'altitude).

Pour ralentir leur activité, ces insectes sont stockés à 6 °C dans l'obscurité, dans des boîtes recouvertes de tulle. Des inflorescences issues de la parcelle de prélèvement sont placées dans chaque boîte pour que les insectes puissent continuer à s'alimenter. Cette manière de faire permet de garder les méligèthes pendant au moins dix jours sans que la mortalité soit affectée dans les témoins. Toutes les manipulations d'insectes durant la mise en place des tests se font à cette température à l'aide de pincettes souples. Pendant la durée de l'essai, les insectes sont placés dans une cellule climatisée à 20 °C, 70% d'humidité relative et avec une photopériode de 16 h. A la fin du temps d'incubation, les individus morts et vivants sont dénombrés sous la loupe binoculaire et conservés séparément dans de l'alcool à 70°.

Trois méthodes de tests différentes ont été utilisées au cours des essais, en fonction des objectifs. **A:** utilisation d'une série de doses discriminantes pour cartographier la résistance. **B:** établissement de courbes de mortalité pour déterminer le degré de résistance. **C:** trempage d'inflorescences pour mesurer l'efficacité de différents produits formulés.

Méthode A: cette méthode, proposée par la firme Syngenta, est un compromis entre la technique de la dose discriminante, qui consiste à choisir une dose létale telle que la majorité des insectes résistants survivent au traitement tandis que la majorité des insectes sensibles meurent, et l'établissement d'une courbe de mortalité complète. Cette méthode permet de faire rapidement la distinction entre des populations sensibles et des populations résistantes aux pyrèthrinoides.

La lambda-cyhalothrine est prise comme matière active de référence. Pour réaliser le test, on dispose de flacons de verre² (7 × 2 cm), hermétiquement bouchés, dont la paroi interne a été préalablement traitée avec une solution acétonique de lambda-cyhalothrine (lambda-cyhalothrine technique) à différentes concentrations. Pour chaque parcelle, on utilise deux séries de dix flacons (neuf concentrations allant de 0,39 à 100 ppm + un témoin traité à l'acétone). Vingt méligèthes sont introduits dans chaque flacon (400 insectes/test). Les mortalités sont relevées au bout de 60 minutes. La moyenne des taux de mortalité obtenus pour chaque dose est calculée. Cette valeur est interprétée suivant une grille d'évaluation fournie par la firme Syngenta (Anonyme, 2002).

- 90-100% de mortalité = sensible
- 80-90% de mortalité = résistance niveau 1
- 60-80% de mortalité = résistance niveau 2
- 0-60% de mortalité = résistance niveau 3.

¹ Extenso: mode de culture du colza renonçant à l'utilisation d'insecticides, de fongicides et de régulateurs de croissance, donnant droit à une prime de 400 fr./ha (260 euros).

² Ces flacons ont été mis gracieusement à notre disposition par la firme Syngenta.

Lexique*

Coefficient de résistance relatif (CRr): rapport entre la DL₅₀ (ou CL₅₀) d'une population testée et la DL₅₀ (ou CL₅₀) d'une population considérée comme sensible (en l'absence d'une population sensible de référence).

Concentration d'emploi (CE): dose d'emploi exprimée en grammes de matière active (m.a.) par 100 l (on admet que la dose d'emploi par ha correspond à la dose d'emploi par 1000 l).

Dose recommandée: dose de produit formulé homologuée en Suisse contre un organisme donné dans une culture donnée. Elle est exprimée en kg (l) par ha ou kg (l) par 100 l d'eau (%).

Dose d'emploi (DE): dose recommandée exprimée en grammes de matière active par ha (g m.a./ha).

DL₅₀ (CL₅₀): quantité (concentration) de matière active entraînant 50% de mortalité chez les organismes testés.

Formulant: substance dépourvue d'activité biologique propre, incluse dans un produit phytopharmaceutique afin de lui conférer les propriétés nécessaires à son utilisation.

Matière active (m.a.): substance exerçant une action (insecticide dans notre cas) sur les organismes nuisibles.

Mortalité: un individu est considéré comme mort au moment de l'évaluation des tests si, pendant 30 secondes d'observation, il se montre incapable d'effectuer des mouvements coordonnés.

Produit formulé (p.f.): produit prêt à l'emploi tel qu'on le trouve dans le commerce, contenant la matière active et le formulant.

*D'après l'Index phytosanitaire ACTA 2003.

Méthode B: cette technique consiste à tester les insectes à plusieurs doses, de manière à obtenir une courbe de mortalité pour chaque population. Le calcul des paramètres de ces courbes permet ensuite de comparer statistiquement les différentes populations. La méthode permet d'évaluer la résistance quand celle-ci a déjà atteint un certain degré, mais se révèle inefficace dans le cas d'un phénomène de résistance naissant (ROUSH et MILLER, 1986).

Dans cette méthode, la cyperméthrine est prise comme modèle de pyrèthrinoides. La paroi interne de flacons de verre (6 × 2,4 cm) est traitée avec une solution acétonique de cyperméthrine (cyperméthrine technique, 97%). Chaque population d'insectes est testée avec une gamme de sept concentrations: cinq DE, DE, 1/5 DE, 1/25 DE, 1/625 DE,

1/3125 DE (DE = 25 g m.a./ha). Les flacons témoins sont traités à l'acétone. On effectue deux répétitions par concentration. Vingt-cinq insectes sont introduits dans chaque flacon (400 insectes/test). Les flacons sont bouchés avec un morceau de gaze et un bouchon percé et mis en incubation. Après 24 h, on compte le nombre d'individus vivants et morts dans chaque flacon.

Méthode C: le test consiste à exposer des méligèthes pendant cinq jours à des inflorescences de colza préalablement immergées dans une solution contenant le produit formulé (p.f.) à la concentration d'emploi (CE). Cette méthode a été retenue pour obtenir les résultats les plus proches possible de ceux qu'on obtient au champ.

Pour chaque produit, dix répétitions traitées et trois témoins non traités sont utilisés

Tableau 1. Produits utilisés dans le test de trempage des inflorescences (méthode C) pour déterminer leur efficacité.

Matière active	Nom commercial	Dose recommandée p.f. (l ou kg/ha)	Teneur en matière active (g m.a./l ou kg p.f.)	Dose d'emploi DE (g m.a./ha)	Concentration d'emploi CE (g m.a./100 l)
Deltaméthrine	Decis	0,30	25,0	7,5	0,8
Lambda-cyhalothrine	Karate	0,15	50,0	7,5	0,8
Zéta-cyperméthrine	Fury	0,10	100,0	10,0	1,0
Bifenthrine	Talstar	0,20	80,0	16,0	1,6
Etofenprox	Trebon	0,30	295,0	88,5	8,9
Dialifos	Rakatop	1,50	195,0	292,5	29,3
Phosalone	Zolone	2,00	350,0	700,0	70,0
Acétamipride	Gazelle	–	200,0	40,0	4,0
Thiaclopride	Alanto	0,20	480,0	96,0	9,6

(130 insectes/test), à raison de dix individus par répétition (boîte). Les boîtes en polystyrène (8 cm de diamètre sur 10 cm de haut) comportent chacune deux ouvertures d'aération latérale d'un diamètre de 5 cm. Les couvercles des boîtes sont percés pour permettre le passage de la tige d'une inflorescence. Les plantes à traiter sont trempées une à une dans la solution et sont séchées pendant une heure. Une fois les insectes transférés dans les boîtes, celles-ci sont placées retournées sur une grille posée sur un bac rempli d'eau de manière que la tige dépassant du couvercle trempe dans l'eau. La mortalité est évaluée après cinq jours. Neuf produits ont été testés avec cette méthode (tabl. 1). Les produits choisis sont soit les plus couramment utilisés dans le colza, soit des matières actives pouvant représenter une alternative en cas de résistance.

Identification des espèces

Tous les insectes ayant servi aux tests ont été conservés et identifiés, selon les critères d'identification suivants (FRITZSCHE, 1955):

- densité des pores pilifères des élytres deux fois plus élevée chez *M. aeneus* que chez *M. viridescens*;
- présence d'une petite dent à l'extrémité du fémur de la patte médiane chez *M. viridescens*, absente chez *M. aeneus*.

Analyses statistiques

Les paramètres de la relation entre la dose et la mortalité et leurs statistiques, de même que les tests d'identité des droites ont été calculés à l'aide du logiciel POLO-PC (LeOra Software, 1987). Les tests des tableaux de contingence ont été réalisés avec le logiciel SYSTAT.

Résultats

Cartographie de la résistance

Pour l'instant, la résistance semble confinée à la région genevoise (fig. 1). Des échantillons issus de parcelles où les traitements avaient apparemment échoué, en provenance du Nord vaudois, des cantons de Berne, d'Argovie et de Zurich, se sont tous révélés sensibles. La figure 1 montre également que la situation n'a guère évolué de 2003 à 2004 dans la zone concernée.

Mesure de la sensibilité des melligèthes

Parmi les 13 populations testées, quatre ont une DL_{50} comprise entre 1/625 DE et 1/125 DE, sept entre 1/125 DE et 1/25 DE, et deux entre 1/5 DE et DE. Le rapport entre la DL_{50} la plus élevée ($2,93 \cdot 10^{-1}$ DE) et la DL_{50} la plus faible ($1,63 \cdot 10^{-3}$ DE) est de l'ordre de 180.

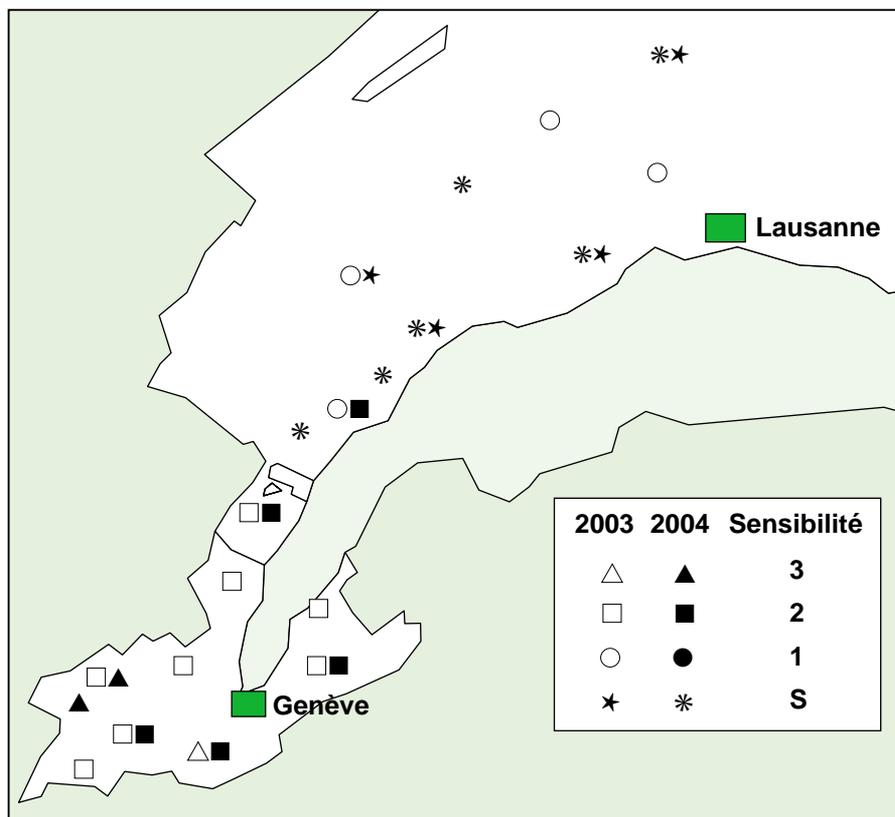


Fig. 1. Distribution des populations de melligèthes (*Meligethes spp.*) testées en 2002 et 2003.

Tableau 2. Droites de régression (X= logarithme des doses, Y= probit des mortalités) des 13 populations testées regroupées en trois groupes (populations considérées comme sensibles (S), comme modérément résistantes (R) et comme résistantes (R+)).

Groupe	Nombre de parcelles	Equation de la droite de régression	DL_{50} (multiple de DE)	Intervalle de confiance $p = 0,05$	
				Limite inf.	Limite sup.
S	4	$Y = 2,554 + 1,0424 X$	0,00355	0,00258	0,00482
R	7	$Y = 1,661 + 1,0424 X$	0,02548	0,02033	0,03168
R+	2	$Y = 0,820 + 1,2857 X$	0,23015	0,12955	0,35968

Ces populations ont été comparées au moyen d'un test d'identité des droites. Les quatre parcelles qui ont la plus grande sensibilité peuvent être regroupées en une courbe unique (tabl. 2, groupe S) de même que les sept parcelles suivantes (tabl. 2, groupe R). Ces deux courbes sont parallèles (même pente), ce qui permet de calculer un coefficient de résistance relatif (CRr = 7,2).

Les deux populations les plus résistantes forment un troisième groupe (tabl. 2, groupe R+). La droite de ce groupe n'ayant statistiquement pas la même pente que les droites des groupes S et R, le calcul d'un coefficient de résistance n'est pas légitime (fig. 2). Même si les méthodes A et B sont différentes, de même que les matières actives de référence, il est néanmoins intéressant de comparer les classements des

mêmes parcelles obtenus par les deux méthodes (fig. 3). Bien que les classements ne soient pas dans le même

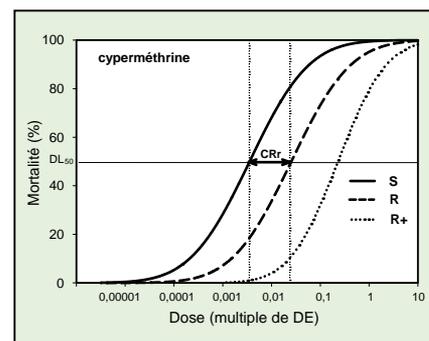


Fig. 2. Courbes de mortalité (méthode B) des groupes de populations de melligèthes (*Meligethes spp.*) considérées comme sensibles (S), modérément résistantes (R) et résistantes (R+). Le coefficient de résistance relative (CRr) se monte à 7,2.

ordre, on retrouve tout de même les parcelles résistantes à un bout de chaque échelle et les sensibles à l'autre. Dans l'ensemble, les populations peuvent être qualifiées de modérément résistantes (BALLANGER *et al.*, 2003). Le groupe R correspond à peu de chose près aux classes de résistance 1 et 2 de la méthode A et le groupe R+ à la classe 3.

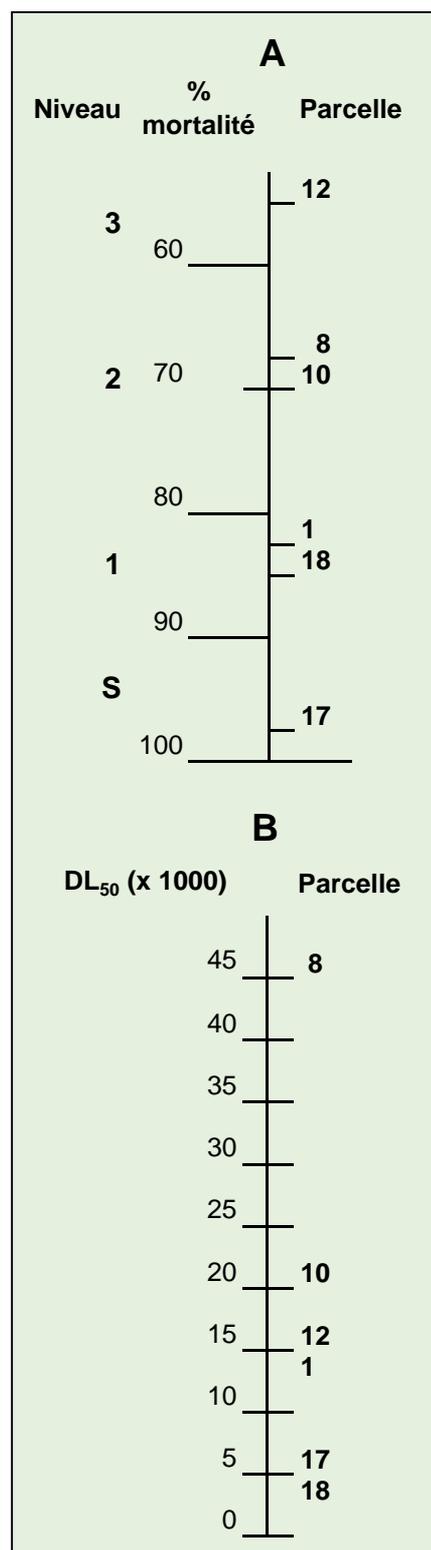


Fig. 3. Comparaison des classements de six parcelles obtenus par les méthodes A et B.

Efficacité de quelques matières actives

Différentes matières actives ont été testées (fig. 4). Il ressort de cet examen que tous les pyréthrinoïdes ne sont pas concernés au même titre par le phénomène de résistance. Si la deltaméthrine, la lambda-cyhalothrine et la zéta-cyperméthrine montrent d'évidents signes de perte d'efficacité, il n'en va pas de même de la bifenthrine et de l'étofenprox qui ne semblent pas encore désactivés par le mécanisme de résistance en cause. La même observation a déjà été faite en France avec le tau-fluvalinate (BALLANGER, 2003). On constate que la lambda-cyhalothrine testée à 1/100 de la concentration d'emploi (CE) a encore 92% d'efficacité sur les populations sensibles alors que cette efficacité n'est plus que de 14% chez les populations résistantes; la bifenthrine, quant à elle, ne semble pas affectée de la même manière (fig. 5). Les produits organophosphorés (dialifos et phosalone) de même que les nouveaux néonicotinoïdes, comme le thiaclopride (fig. 6) et l'acétamipride, ne semblent pas concernés non plus par le mécanisme de résistance en cause.

En l'état actuel des connaissances (DELORME *et al.*, 2002), il semble que les mécanismes en jeu ne sont pas dus à une mutation de la cible mais à un phé-

nomène de dégradation enzymatique de l'insecticide par le ravageur (résistance de type métabolique). Les différences observées au sein même de la famille des pyréthrinoïdes vont dans ce sens.

Répartition géographique de *M. aeneus* et *M. viridescens*

Dans la zone étudiée, on observe d'importantes variations dans la proportion des deux espèces au niveau des parcelles, même proches les unes des autres. Le rôle joué par la date de prélèvement et l'altitude (NOLTE et FRITZSCHE, 1952) dans cette variabilité n'est pas clair. Il est toutefois intéressant de noter que la proportion de *M. viridescens* est de 20,4% dans les parcelles hébergeant des populations de melligèthes considérées comme sensibles et de 11,2% dans les parcelles où les melligèthes ont montré des signes de résistance. Dans les deux situations, la proportion de *M. viridescens* fluctue entre 0 et 60%.

Sensibilité aux insecticides de *M. aeneus* et *M. viridescens*

Etant donné que tous les insectes utilisés dans les tests ont été conservés et identifiés, il a été possible de reconsti-

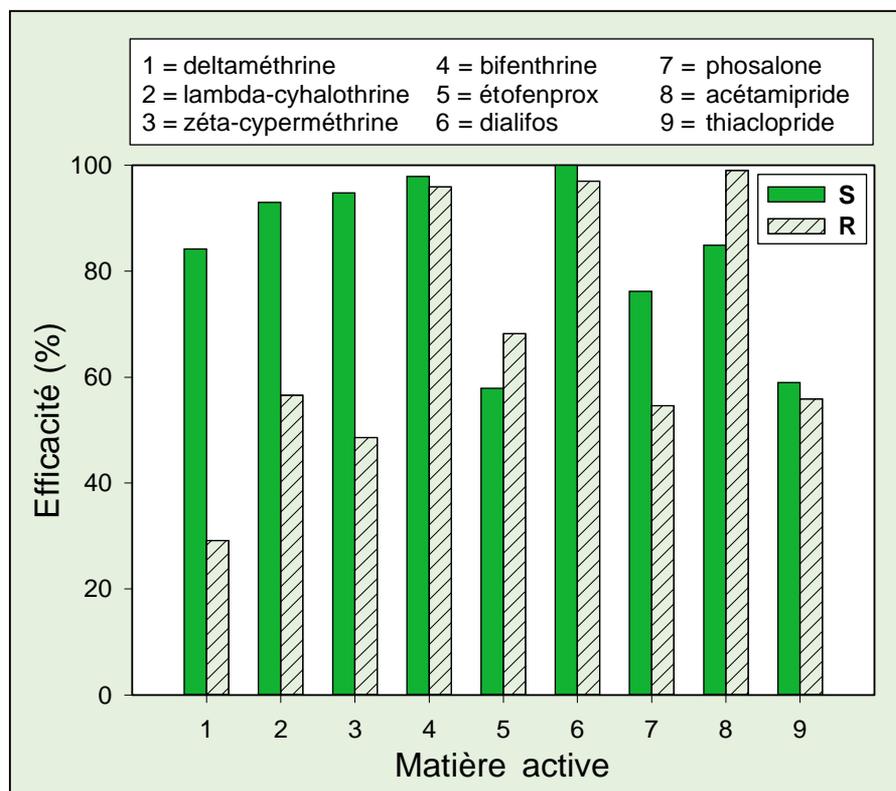


Fig. 4. Efficacité de neuf produits formulés, testés à la concentration d'emploi (tabl. 1) au moyen de la méthode C, sur des populations de melligèthes (*Meligethes spp.*) considérées comme sensibles (S) et modérément résistantes (R).

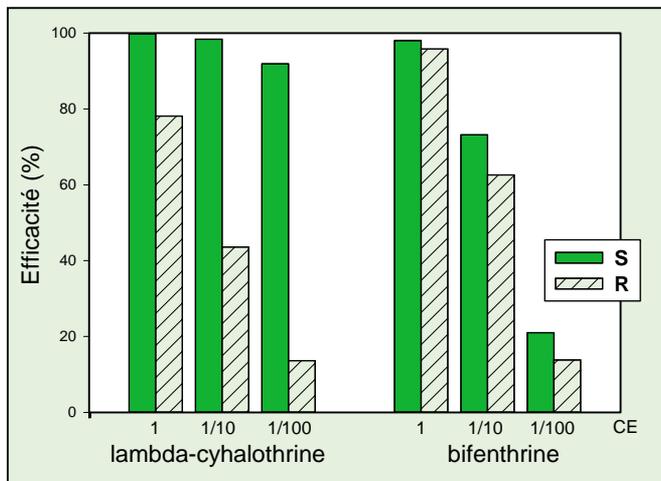


Fig. 5. Comportement de deux populations de melligèthes (*Meligethes spp.*) considérées comme sensible (S) et modérément résistante (R) vis-à-vis de deux pyréthrinoïdes avec des dosages régressifs (méthode C).

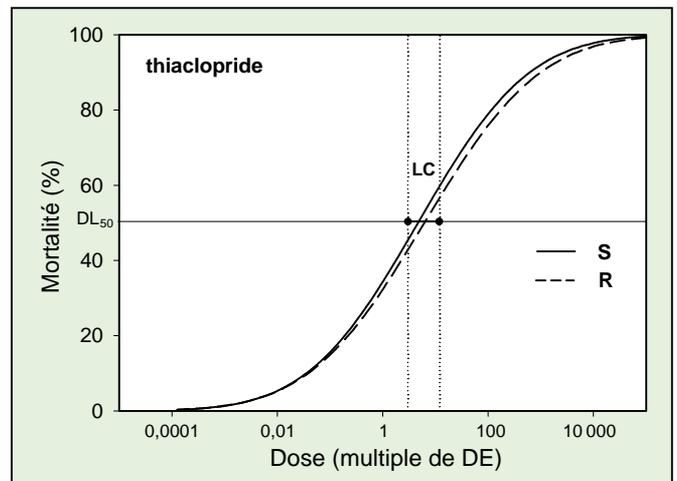


Fig. 6. Courbes de mortalité (établies selon la méthode B) de populations de melligèthes (*Meligethes spp.*) considérées comme sensible (S) et comme modérément résistante (R) au thiaclopride (standard pour analyse). LC = limites de confiance de la DL₅₀ (p = 0,05).

tuer, a posteriori, un tableau de mortalité pour les deux espèces (tabl. 3). A partir de ce tableau, quatre hypothèses peuvent être formulées:

- 1) Il n'y a pas de différence de mortalité entre *M. aeneus* et *M. viridescens* dans les parcelles où *M. aeneus* est sensible.
- 2) Il n'y a pas de différence de mortalité entre *M. aeneus* et *M. viridescens* dans les parcelles où *M. aeneus* est résistant.
- 3) Il n'y a pas de différence de mortalité chez *M. aeneus* entre les populations sensibles et les populations résistantes.
- 4) Il n'y a pas de différence de mortalité chez *M. viridescens* entre les populations provenant de parcelles où *M. aeneus* est sensible et celles où *M. aeneus* est résistant.

Les résultats de l'analyse statistique de ce tableau de contingence (test de chi²), qui figurent au tableau 4, confirment la différence du taux de mortalité de *M. aeneus* entre les populations consi-

Tableau 3. Tableau croisé des nombres de *M. aeneus* et *M. viridescens*, vivants et morts, des populations considérées comme sensibles et comme résistantes (tous les échantillons et toutes les méthodes confondus).

	<i>M. aeneus</i>		<i>M. viridescens</i>	
	Morts	Vivants	Morts	Vivants
Sensibles	620	136	378	82
%	82,0	18,0	82,2	17,8
Résistants	666	676	156	35
%	49,6	50,4	81,7	18,3

Tableau 4. Conclusions de l'analyse statistique du tableau 3 (test de chi²).

Hypothèse	Chi ²	ddl	P (X > Chi ²)	Conclusion
1	0,005	1	P = 0,94	Hypothèse acceptée
2	69,053	1	P < 0,01	Hypothèse rejetée au seuil 1%
3	213,757	1	P < 0,01	Hypothèse rejetée au seuil 1%
4	0,002	1	P = 0,98	Hypothèse acceptée

dérées comme sensibles et celles considérées comme résistantes. Ils permettent également d'affirmer que *M. viridescens* n'a pas encore développé de ré-

sistance et que la sensibilité des deux espèces aux pyréthrinoïdes est égale dans les parcelles où *M. aeneus* est sensible.

Conclusions

- ❑ Les melligèthes ne pouvant être élevés en laboratoire, donc en l'absence d'une population sensible de référence, les tests sont réalisés sur du matériel extrêmement hétérogène. Cette hétérogénéité est encore accentuée par la présence non négligeable de *M. viridescens* dans les échantillons. En quelques jours, les melligèthes peuvent parcourir plus d'une dizaine de kilomètres (TAIMR *et al.*, 1967). Cette capacité de déplacement laisse planer un doute sur l'hypothèse de travail stipulant qu'une parcelle = une population. Pourtant, en dépit de ces quelques restrictions, les résultats obtenus de 2001 à 2004 sont remarquablement consistants.
- ❑ La proximité des zones de refuge et des cultures dans les milieux riches en haies et en lisières réduit probablement la possibilité de mélange des populations et accentue de ce fait la pression de sélection.
- ❑ Le phénomène de résistance est limité à une zone s'étendant au canton de Genève et à la partie limitrophe du canton de Vaud.
- ❑ La résistance observée est pour l'instant modérée.
- ❑ Tous les pyréthrinoïdes ne sont pas concernés au même titre par le phénomène de résistance.
- ❑ Certains pyréthrinoïdes ont encore une efficacité suffisante et les néonicotinoïdes offrent une alternative de lutte dans les zones concernées par la résistance.
- ❑ L'application des seuils de tolérance, non seulement contre les melligèthes, mais également contre les autres ravageurs du colza, reste plus que jamais d'actualité.
- ❑ Deux espèces de melligèthes (*M. aeneus* et *M. viridescens*) sont régulièrement présentes, dans des proportions variables, dans les échantillons testés. Seule l'espèce *M. aeneus* montre pour l'instant des signes de résistance.

Bibliographie

- ANONYME, 2002. Studies of pyrethroid resistance in European pollen beetles 1999-2002. Syngenta, rapport interne.
- BALLANGER Y., 2003. A la recherche d'insecticides efficaces contre les méléghètes. *Oleoscope* 70, 29-31.
- BALLANGER Y., DÉTOURNÉ D., DELORME R., 2003. La sensibilité des méléghètes aux insecticides mesurée depuis trois ans. *Oleoscope* 70, 4-7.
- DELORME R., DÉTOURNÉ D., TOUTON P., PAURON D., BALLANGER Y., 2002. Résistance des méléghètes du colza aux pyrèthrinoides: quels mécanismes? AFPP - Sixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, 4-5-6 décembre 2002, Montpellier.
- DÉTOURNÉ D., DELORME R., BALLANGER Y., 2002. Résistance des méléghètes du colza: bilan de trois années d'enquête. AFPP - Sixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, 4-5-6 décembre 2002, Montpellier.
- EKBOM B., KUUSK A. K., 2001. Rapsbaggar och resistens mot pyretrorider. *Vaxtskyddsnotiser* 65, 39-42.
- FRITZSCHE R., 1955. Zur Morphologie von *Meligethes aeneus* Fabr., *M. viridescens* Fabr., *M. coracinus* Sturm und *M. picipes* Sturm. *Beiträge zur Entomologie* 5, 309-333.
- HANSEN L. M., 2003. Insecticide-resistant pollen beetles (*Meligethes aeneus* F.) found in Danish oilseed rape (*Brassica napus* L.) fields. *Pest Management Science* 59, 1057-1059.
- NOLTE H.W., FRITZSCHE R., 1952. Untersuchungen über das Vorkommen verschiedener *Meligethes*-Arten auf Raps. *Beiträge zur Entomologie* 2, 434-448.
- ROUSH R. T., MILLER G. L., 1986. Considerations for design of insecticide resistance monitoring programs. *J. Econ. Entomol.* 79, 293-298.
- TAIMR L., ŠEDIVÝ J., BERGMANNOVA E., HANKER I., 1967. Further experience obtained in studies on dispersal flights of *Meligethes aeneus* F., marked with P³² (*Coleoptera*). *Acta ent. Bohemoslov.* 64, 325-332.

Summary

Resistance of the pollen beetles (*Meligethes* spp.) to pyrethroids in Western Switzerland

Following reports about reduced efficacy of pyrethroids against the pollen beetles in oilseed rape (*Meligethes aeneus*) in the region of Geneva, various experiments were carried out since 2001. Three different tests were used to map the resistance, to establish the degree of resistance and to evaluate the effectiveness of some insecticides. Up to now resistance cases were only detected in the canton of Geneva and in the surrounding area. The observed level of resistance can be regarded as moderate. Some pyrethroids (like bifenthrin) are still effective and offer, together with the neonicotinoids, an alternative in the affected zone. Economic thresholds currently in use against insect pests of oilseed rape have to be applied. The species *Meligethes viridescens* is present, in variable proportions, in most of the samples. It is not resistant.

Key words: *Meligethes aeneus*; *Meligethes viridescens*; pollen beetles; oilseed rape; pyrethroid; insecticide; resistance.

Zusammenfassung

Pyrethroidresistenz beim Rapsglanzkäfer (*Meligethes* spp.) im Genferseengebiet

Nachdem im Kanton Genf bei der Bekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*) eine reduzierte Wirksamkeit der Pyrethroide festgestellt wurde, sind seit 2001 mehrere Versuche durchgeführt worden. Drei verschiedene Verfahren wurden angewendet zur Kartographie der Resistenz, Feststellung des Resistenzgrades und Evaluation der Wirksamkeit einiger Insektizide. Bis jetzt sind Fälle von Resistenz nur aus dem Kanton Genf und den angrenzenden Gebieten bekannt. Es handelt sich dabei um eine mässige Resistenz. Gewisse Pyrethroide (wie Bifenthrin) sind noch wirksam und bieten, zusammen mit den Neonicotinoiden, eine Alternative in den betroffenen Gebieten. Dabei müssen die Toleranzschwellen angewendet werden, die für die Bekämpfung der Rapschädlinge empfohlen werden. Die Art *Meligethes viridescens* ist in den meisten Proben, in unterschiedlichen Proportionen, vorhanden. Sie ist nicht resistent.

Informations agricoles

SIMA: du 27 février au 3 mars 2005 à Paris Villepinte



SIMA

SIMAGENA - SIMAVIP

Événement mondial pour les professionnels de l'agriculture et de l'élevage, le prochain **SIMA** se tiendra du **27 février au 3 mars 2005** au Parc d'expositions de Paris-Nord Villepinte. Plus de 180 000 visiteurs sont attendus par les organisateurs.

Les machines et les animaux

A ce jour, plus de 90% de la surface d'exposition a été réservée, soit plus de 100 000 m² de stands. Tous les grands leaders mondiaux d'équipements et de matériels pour l'agriculture et l'élevage seront présents.

- Pour les productions végétales, les constructeurs présenteront des gammes complètes, destinées aussi bien au marché français qu'à l'international.
- En élevage, l'équilibre sera parfait entre la présentation de races laitières et de races allaitantes; plus de 400 animaux seront présents, accompagnant ainsi les matériels, équipements, produits et services destinés aux productions animales.

L'innovation et l'international

L'innovation constitue un centre d'intérêt majeur pour les visiteurs. Les contacts réalisés auprès des constructeurs laissent à penser que les dossiers présentés au Palmarès de l'Innovation seront nombreux. Attentif aux évolutions de tous les métiers de la production agricole, le SIMA 2005 sera largement tourné vers l'international, puisqu'un quart des visiteurs proviennent de l'étranger.

Renseignements:

Promosalons (Suisse), General Wille-Str. 15,
CH-8002 Zurich, tél. (+41) 44 291 09 22,
fax (+41) 44 242 28 69;
courriel: switzerland@promosalons.com
ou www.simaonline.com