

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss  
Entomological Society

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 63 (1990)

**Heft:** 3-4: Gedenkschrift zum Rücktritt von Prof. Dr. Vittorio Delucchi

**Artikel:** Influence de quelques inhibiteurs et régulateurs de croissance  
d'insectes (ICI et RCI) sur la fertilité des papillons du carpocapse des  
pommes *Cydia pomonella* (L.) et de l'eudémis de la vigne *Lobesia*  
*botrana* Den. & Schiff.

**Autor:** Charmillot, P.-J. / Pasquier, D. / Benz, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-402408>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Influence de quelques inhibiteurs et régulateurs de croissance d'insectes (ICI et RCI) sur la fertilité des papillons du carpocapse des pommes *Cydia pomonella* (L.) et de l'eudémis de la vigne *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF.

P.-J. CHARMILLOT, D. PASQUIER & M. BENZ

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon

*Influence of some insect growth inhibitors and regulators (IGI and IGR) on the fertility of the codling moth *Cydia pomonella* L. and the wine moth *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF.* – Fecundity and longevity of the codling moth *C. pomonella* were not affected by the treatment of adults with 1 ml CGA 184 699, an IGI. However, fertility was strongly reduced since induced ovicidal efficiency reached 48% after treatment at the concentration of 100 ppm and 91% with 200 ppm. When adults were for 2 days submitted to the contact with a surface previously treated at different concentrations of CGA 184 699, the induced ovicidal efficiency rose from 12% with 50 ppm to more than 80% with 100 ppm and higher concentrations. Similar results were obtained with 3 other IGI: diflubenzuron, teflubenzuron and flufenoxuron. With fenoxycarb, an IGR, a 2-days contact of the adults with a surface treated at 100 ppm induced 100% ovicidal efficiency. However, a 2-days contact with a surface previously treated at 100 ppm with the same IGI und IGR practically did not affect the fertility of the wine moth *L. botrana*.

#### INTRODUCTION

Quelques inhibiteurs de croissance d'insectes (ICI) du groupe des acylurées ont déjà fait une entrée remarquable en protection des végétaux, d'autres seront vraisemblablement homologués prochainement. Alors que les insecticides classiques agissent généralement sur le système nerveux des insectes, les ICI inhibent la formation de la chitine lors des mues (REYNOLDS, 1987). Dans certains cas, ils exercent également une activité ovicide, la production de chitine étant affectée durant le développement embryonnaire (GROSSCURT, 1978).

Les régulateurs de croissance d'insectes (RCI) sont des analogues ou mimiques synthétiques de l'hormone juvénile (HJ) des insectes qui peuvent perturber la métamorphose ou le développement embryonnaire. En raison de leur mode d'action particulier, de leur sélectivité, de leur très faible toxicité pour les mammifères, les ICI et les RCI sont appelés à jouer un rôle primordial dans la protection intégrée des cultures où ils remplacent progressivement les insecticides classiques polyvalents.

Ce travail réalisé en laboratoire a pour but d'étudier l'effet de quelques ICI et d'un RCI sur la fécondité et la fertilité des papillons du carpocapse *Cydia pomonella* (L.) et de l'eudémis de la vigne *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF., directement traités avec une solution ou forcés pendant deux jours au contact avec un support préalablement traité.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

### *Produits testés*

Les 4 ICI testés dans ces essais sont:

- le CGA 184 699 (5% EC) de Ciba-Geigy S.A., Bâle
- le teflubenzuron (Nomolt, 15% SC) de Shell
- le flufenoxuron (Cascade, 5% WDC) de Shell
- le diflubenzuron (Dimilin, 25% WP) de Philips-Duphar

Les 2 premiers ICI ci-dessus sont testés sur eudémis, alors que les 4 sont essayés sur le carpocapse

Le RCI, testé sur les deux espèces, est:

- le fenoxycarb (Insegar, 25% WP) de Dr R. Maag AG, Dielsdorf

### *Insectes*

Les papillons de carpocapse nécessaires à ces essais sont issus de larves diapausantes produites sur milieu artificiel à l'élevage permanent de la Station fédérale de Wädenswil. Les papillons d'eudémis proviennent de l'élevage sur milieu artificiel effectué à la Station de Changins.

### *Traitement direct des adultes au CGA 184699 (fig. 1)*

Des lots de 5 papillons du carpocapse mâles ou femelles, fraîchement émergés, sont installés dans des gobelets en plastique à fond grillagé d'une capacité de 220 cm<sup>3</sup>, fermés par un tulle à grandes mailles. Ils sont alors traités à travers le tissu au moyen d'un micropulvérisateur à air comprimé avec 1 ml de solution de ICI (fig. 1A). Les papillons reçoivent donc directement le produit et ils ont également la possibilité d'en ingérer en buvant les fines gouttelettes déposées sur les parois du gobelet. Lorsque le produit est sec, soit après 1 à 2 heures, les papillons sont transférés dans de nouveaux gobelets non traités, mâles et femelles toujours

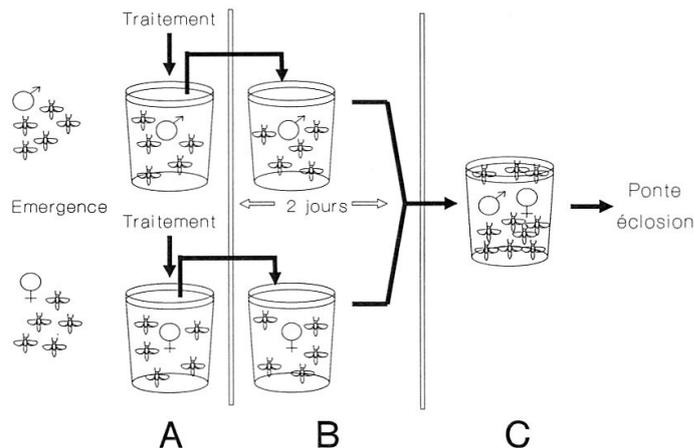


Fig. 1. A: les imagos mâles et femelles séparés sont traités dans un gobelet à travers une tulle à larges mailles, avec 1 ml de solution, de ICI ou RCI (à l'eau pour les témoins). B: après 1–2 heures de séchage, les papillons sont transférés pour 2 jours dans un gobelet non traité. C: les papillons sont regroupés à raison de 5 couples dans un nouveau gobelet pour l'accouplement et la ponte jusqu'à ce que mort s'ensuive.

séparés où ils passent 2 jours, afin de permettre au produit d'agir (fig. 1B). Les papillons sont ensuite regroupés dans d'autres globelets, à raison de 5 couples, pour l'accouplement et la ponte. Les œufs pondus jusqu'à la mort de tous les papillons sont régulièrement dénombrés (fig. 1C). Une semaine plus tard, ils sont observés sous la loupe binoculaire pour déterminer le taux d'éclosion. L'efficacité ovicide découlant du traitement des adultes est calculée par rapport au taux d'éclosion obtenu avec les papillons témoins traités à l'eau. L'essai est effectué avec *C. pomonella* en cellule climatisée à 25°C, 70% d'HR et 18 heures de photophase, en 5 répétitions de 5 couples, en traitant les lots de mâles et de femelles séparément avec 1 ml de CGA 184 699 à 50, 100 et 200 ppm. Dans la variante traitée à 200 ppm, ainsi que dans le témoin, les papillons morts sont récupérés chaque jour et les femelles sont disséquées pour dénombrer les accouplements en fonction des spermatophores présents.

#### Contact des papillons avec un support traité (fig. 2)

Des globelets en plastique sont traités intérieurement au moyen d'un micro-pulvérisateur avec 1 ml de solution de ICI ou RCI puis sont laissés à sécher pendant au moins un jour (fig. 2A). Des lots de 5 papillons, mâles et femelles séparés, y sont installés pour une durée de 2 jours, les globelets étant fermés par un tulle. Les papillons ont la possibilité de s'abreuver sur un tampon salivaire dressé dans une petite boîte en plastique. Ils sont donc en contact soit avec les résidus secs déposés dans le globelet, soit avec l'abreuvoir ou le tulle non traité, mais en aucun cas avec du produit en solution (fig. 2B). Après 48 heures, les papillons sont regroupés dans un globelet non traité à raison de 5 couples, pour la copulation et la ponte. Tout se déroule ensuite comme dans l'essai précédent (fig. 2C).

Avec le carpocapse *C. pomonella*, un premier essai est réalisé en été 1989 en 5 répétitions avec le CGA 184 699 à 50, 100, 200 et 400 ppm. Un second essai est effectué au début de 1990 en 4 répétitions de 5 couples où 3 ICI, soit le diflubenzuron, le teflubenzuron et le flufenoxuron et un RCI, le fenoxycarb, sont mis en comparaison à la concentration de 100 ppm.

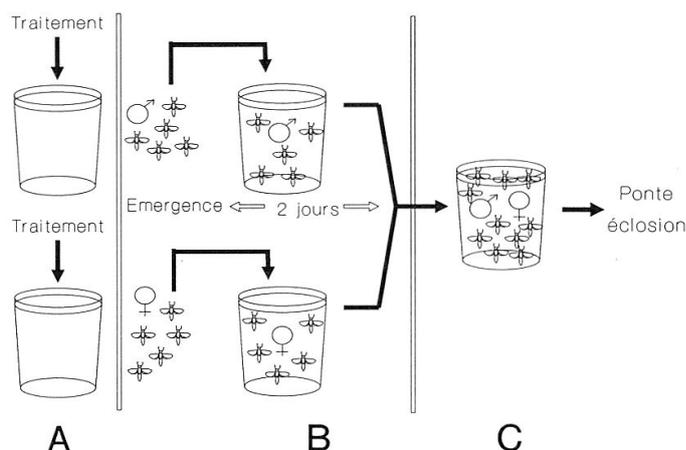


Fig. 2. A: les globelets traités avec 1 ml de solution de ICI ou RCI sèchent pendant au moins un jour. B: les papillons mâles et femelles séparés restent en contact avec les résidus pendant 2 jours. C: les papillons sont regroupés à raison de 5 couples dans un globelet non traité pour l'accouplement et la ponte jusqu'à la fin de leur vie.

## RÉSULTATS

### Traitement direct des adultes du carpocapse au CGA 184699

La figure 3 illustre les résultats obtenus en traitant directement les papillons du carpocapse, mâles et femelles séparés, au moyen d'une solution de CGA 184 699, en les laissant ensuite 2 jours dans un gobelet non contaminé puis en les regroupant pour l'accouplement et la ponte. Dans le témoin, la ponte s'élève en moyenne à  $325,2 \pm 79,0$  œufs par répétition, soit à 65,0 œufs par femelle. Dans les procédés traités, la ponte par femelle qui varie entre 57,6 et 72,0 œufs n'est pas significativement différente du témoin ( $P: 0,05$ ). Le taux d'éclosion moyen s'élève à 64,7% dans le témoin mais diminue fortement avec l'accroissement de la concentration du CGA 184 699. Ainsi, l'efficacité ovicide est de 40,8% à 50 ppm, passe à 48,0% à 100 ppm pour atteindre 91,0% à 200 ppm.

Le traitement des papillons au ICI n'affecte pas leur longévité puisque la durée de vie moyenne dans le témoin, calculée sur 25 individus de chaque sexe est de  $7,76 \pm 2,15$  jours pour les mâles et  $7,72 \pm 1,59$  jours pour les femelles, alors qu'elle est respectivement de  $8,04 \pm 2,28$  jours et  $7,36 \pm 1,70$  jours à la suite du traitement à 200 ppm de CGA 184 699. Cette concentration relativement élevée n'affecte pas la vie sexuelle des papillons puisqu'il y a en moyenne  $2,32 \pm 1,11$  spermatophores par femelle dans le témoin et  $2,48 \pm 1,92$  dans le procédé traité.

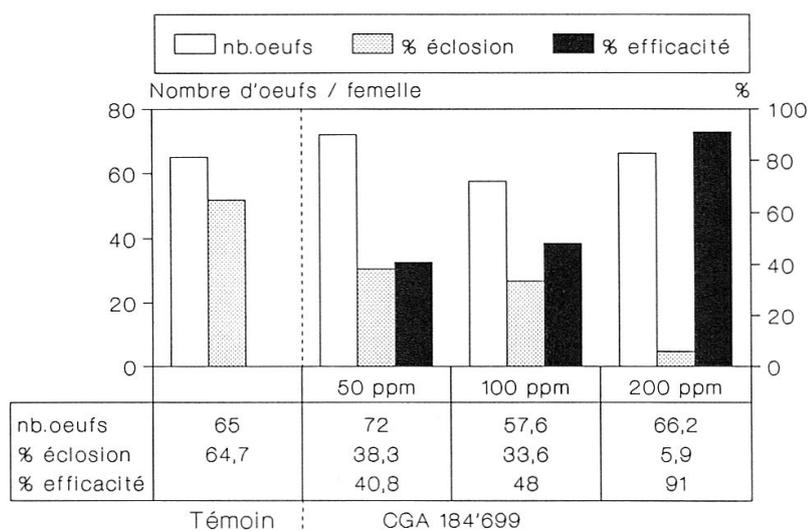


Fig 3. Fécondité et fertilité du carpocapse *C. pomonella* à la suite du traitement direct des papillons. Efficacité ovicide du CGA 184 699 à différentes concentrations. Essai réalisé à 25 °C et 70% d'HR en 5 répétitions de 5 couples de papillons.

### Contact des papillons avec le support traité sec

#### Carpocapse, *C. pomonella*: influence du CGA 184 699 à différentes concentrations

La figure 4 montre que dans le procédé témoin, la ponte moyenne par femelle est de 65,6 œufs. Chez les papillons qui ont été soumis pendant 2 jours à des résidus secs de CGA 184 699, elle varie entre 52,5 et 85,2 œufs par femelle sans

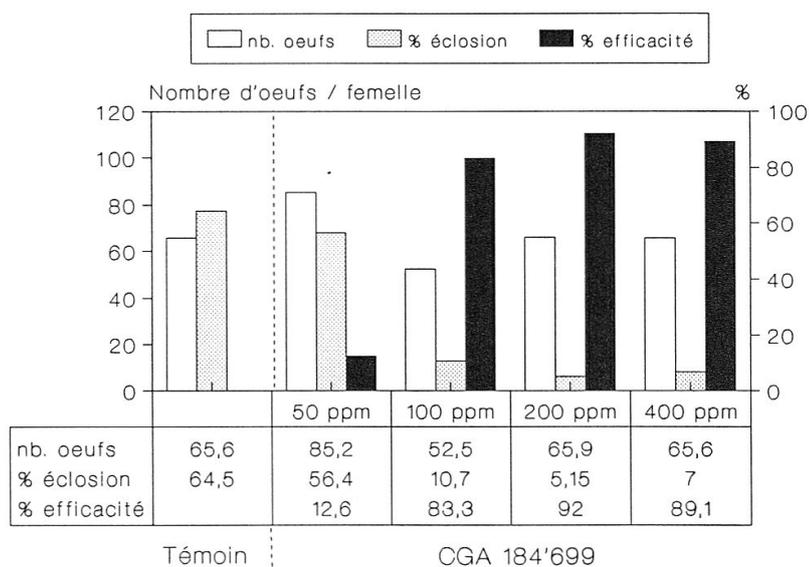


Fig. 4. Fécondité et fertilité du carposid *C. pomonella* à la suite de 2 jours de contact des papillons avec un support préalablement traité. Efficacité du CGA 184 699 à différentes concentrations. Essai réalisé à 25°C et 70% d'HR en 5 répétitions de 5 couples de papillons.

différence significative avec le témoin. Le taux d'éclosion moyen est de 64,5% dans le témoin et il diminue très nettement dans les procédés traités, avec l'accroissement de la concentration de l'ICI. Ainsi, l'efficacité ovicide est de 12,6% à 50 ppm, 83,3% à 100 ppm, 92,0% à 200 ppm et 89,1% à 400 ppm.

#### Carpocapse *C. pomonella*: influence du diflubenzuron, teflubenzuron, flufenoxuron et fenoxycarb à 100 ppm

Dans le témoin, la ponte moyenne est de 35,7 œufs par femelle (fig. 5). Avec les papillons soumis pendant 2 jours aux résidus secs de différents produits,

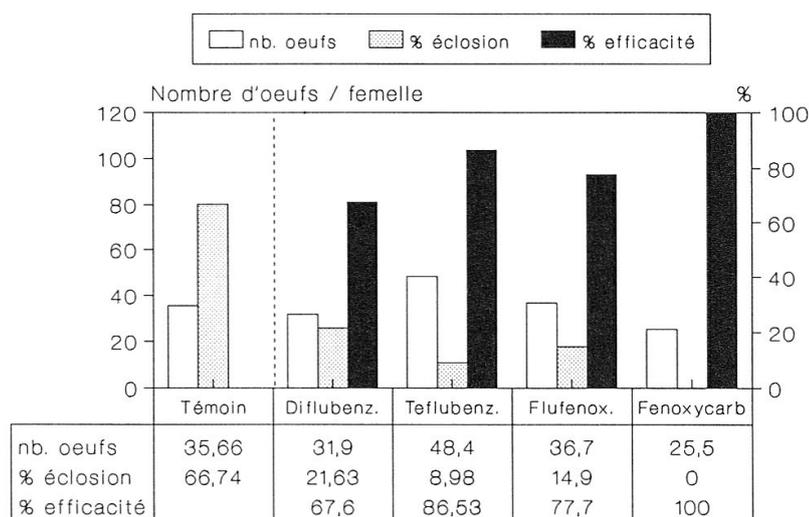


Fig. 5. Fécondité et fertilité du carposid *C. pomonella* à la suite de 2 jours de contact des papillons avec un support préalablement traité. Efficacité ovicide de 3 ICI: diflubenzuron, teflubenzuron et d'un RCI: fenoxycarb, tous à 100 ppm. Essai réalisé à 25°C et 70% d'HR en 3 répétitions de 5 couples de papillons.

elle varie entre 25,5 et 48,4 œufs par femelle sans que la différence avec le témoin soit significative. Le taux d'éclosion moyen est de 66,7% dans le témoin et il varie entre 0 et 21,6% dans les procédés traités à 100 ppm. L'efficacité ovicide du diflubenzuron est de 67,6%, elle est de 86,5% avec le teflubenzuron, de 77,7% avec le flufenoxuron et de 100% avec le fenoxycarb qui est un RCI.

Eudémis *L. botrana*: influence du CGA 184 699, du teflubenzuron et du fenoxycarb à 100 ppm

La figure 6 montre que dans le procédé témoin, les femelles d'eudémis ont pondu en moyenne 100,6 œufs. Les papillons exposés pendant 2 jours aux résidus secs de différents produits ont pondu en moyenne entre 94,6 et 107,7 œufs, ce qui n'est pas significativement différent du témoin. Le taux moyen d'éclosion dans le témoin s'élève à 90,9%. Dans les procédés traités, l'éclosion varie entre 84,9 et 89,6%. L'efficacité ovicide induite par le contact des papillons d'eudémis pendant 2 jours avec un support traité à 100 ppm est par conséquent insignifiante puisqu'elle n'est que de 1,4% avec le CGA 184 699, 3,4% avec le teflubenzuron et 6,6% avec le fenoxycarb.

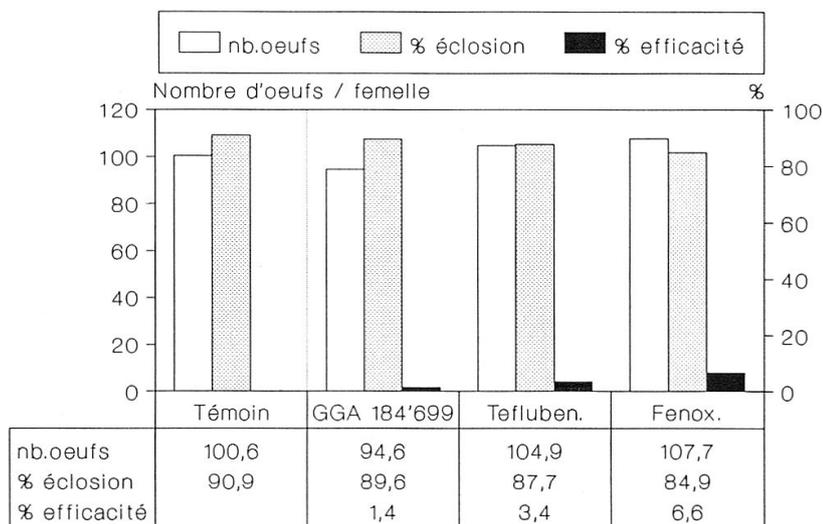


Fig. 6. Fécondité et fertilité d'eudémis *L. botrana* à la suite de 2 jours de contact des papillons avec un support préalablement traité à 100 ppm. Efficacité ovicide de 2 ICI: CGA 184 699 et teflubenzuron et d'un RCI: fenoxycarb. Essai réalisé à 25 °C et 70% d'HR en 3 répétitions de 5 couples de papillons.

CONCLUSIONS

Ces essais effectués en laboratoire montrent que le traitement direct des papillons de carpocapse *C. pomonella* avec différents ICI ou avec un RCI, ainsi que le contact des adultes durant 2 jours avec un support traité, n'affecte ni la longévité, ni la fréquence des accouplements. De telles observations ont déjà été effectuées suite à des applications topicales de diflubenzuron aux papillons du carpocapse (HOYING & RIEDL, 1980; ELLIOTT & ANDERSON, 1982; PATERNOTTE & STERK, 1987). Dans nos essais, le traitement des adultes ou le contact avec un support traité n'a pas réduit la fécondité, ce qui a également été constaté par HOYING

& RIEDL (1980). Toutefois, la fécondité a parfois été réduite dans des essais conçus différemment (MOFFITT *et al.*, 1983; PATERNOTTE & STERK, 1987). Les 4 ICI testés dans nos essais, de même que le RCI fenoxycarb ont par contre tous affecté très fortement la fertilité des adultes du carpocapse soumis pendant 2 jours au contact avec les résidus secs appliqués à 100 ppm. L'efficacité ovicide ainsi obtenue est même très élevée puisqu'elle s'échelonne entre 67,6 et 86,5% avec les 4 ICI testés et atteint 100% avec le fenoxycarb. Il est intéressant de constater que le traitement direct des adultes semble moins efficace puisque la concentration de 100 ppm de CGA 184 699 ne conduit qu'à 48,1% d'efficacité et qu'il faut passer à 200 ppm pour obtenir 91,0% d'efficacité par cette voie. L'efficacité ovicide du diflubenzuron induite à travers les imagos a également été mise en évidence par PATERNOTTE & STERK (1971), suite à un contact des papillons durant 2 jours avec du feuillage traité à 125 ppm. Dans les conditions de la pratique, cette «stérilité induite» joue certainement un rôle très important dans le succès de la lutte puisqu'après les traitements, les papillons sont en contact permanent pendant toute leur vie avec les résidus, car les ICI comme les RCI sont très rémanents (CHARMILLOT *et al.*, 1989). Le terme de «stérilité induite» n'est d'ailleurs pas très approprié car les œufs pondus évoluent jusqu'au stade «tête noire» de la maturation embryonnaire. Le terme d'activité transovarienne des ICI et RCI semble par conséquent plus judicieux (NEUMANN & GUYER, 1987). Cependant, d'autres essais seraient nécessaires pour démontrer ce phénomène, car la contamination mécanique directe des œufs par des résidus déposés sur les adultes n'est pas totalement exclue. Des expériences en cours permettront de définir si cet effet ovicide véhiculé par les imagos est transmis par les mâles, par les femelles ou par les deux sexes. Ces observations doivent d'ores et déjà nous conforter dans les recommandations d'applications précoces des traitements à base d'ICI et RCI pour la lutte en verger contre le carpocapse.

Quant aux essais effectués sur l'eudémis de la vigne *L. botrana*, ils nous enseignent qu'il n'est pas permis d'extrapoler les résultats obtenus d'une espèce à l'autre. En effet, dans le cas d'eudémis, le contact des adultes durant 2 jours avec une surface traitée à 100 ppm ne conduit pratiquement à aucun effet ovicide intéressant, tant avec les deux ICI testés, le CGA 184 699 et le teflubenzuron, qu'avec un RCI, le fenoxycarb. Des expériences préliminaires analogues, réalisés avec le flufenoxuron, ont d'ailleurs également montré que ce produit n'affecte pas la fertilité des adultes. La lutte contre eudémis au moyen des ICI et RCI doit par conséquent être axée sur l'effet direct sur les œufs ou les larves (CHARMILLOT, 1989; CHARMILLOT *et al.*, 1987).

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions très vivement pour leur précieuse collaboration Mmes et M. MARTINE BERRET, ELISABETH RÖTHLISBERGER et BERNARD BLOESCH. Notre gratitude s'adresse également à MM. B. SECHSER et F. BUHOLZER de la Maison Ciba-Geigy S.A. pour leur appui et les fructueux échanges que nous avons eus avec eux.

#### RÉSUMÉ

Des adultes du carpocapse *Cydia pomonella* (L.) traités en laboratoire avec 1 ml de CGA 184 699, un inhibiteur de croissance d'insectes (ICI), ne sont pas affectés ultérieurement ni dans leur longévité, ni dans leur fécondité. Par contre, leur fertilité est fortement réduite puisque l'efficacité ovicide induite s'élève à 48% avec la concentration de 100 ppm et à 91% à 200 ppm. Lorsque des papillons mâ-

les et femelles sont soumis pendant 2 jours aux résidus déposés sur un support préalablement traité à différentes concentrations, ce contact conduit à une efficacité ovicide induite qui passe de 12% pour une concentration de 50 ppm à plus de 80% pour des concentrations de 100 ppm et plus. Des résultats analogues sont obtenus avec 3 autres ICI: le diflubenzuron, le teflubenzuron et le flufenoxuron, alors que le fenoxycarb, un régulateur de croissance d'insectes (RCI), conduit à 100% d'efficacité ovicide à la concentration de 100 ppm.

Des papillons d'eudémis *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF., exposés pendant 2 jours à un support préalablement traité à 100 ppm avec les mêmes produits ICI et RCI, ne sont par contre pas affectés dans leur fertilité.

## BIBLIOGRAPHIE

- CHARMILLOT, P. J. 1989. Etude en laboratoire de l'activité ovicide et larvicide de 4 inhibiteurs de croissance d'insectes (ICI) sur les vers de la grappe *Eupoecilia ambiguella* HB. et *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 62: 17–27.
- CHARMILLOT, P. J., BAILLOD M., BLOESCH B., GUIGNARD, E., ANTONIN, PH., FRISCHKNECHT, M. L., HOEHN, H. & SCHMID, A. 1987. Un régulateur de croissance d'insectes utilisé pour son action ovicide dans la lutte contre les vers de la grappe eudémis *Lobesia botrana* DEN. & SCHIFF. et cochyliis *Eupoecilia ambiguella* HB. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 19: 183–191.
- CHARMILLOT, P. J., BLOESCH, B. & BENZ, M. 1989. Lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. au moyen du fenoxycarb et du teflubenzuron. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 21: 187–193.
- ELLIOTT, R. H. & ANDERSON, D. W. 1982. Factors influencing the activity of diflubenzuron against the codling moth *Laspeyresia pomonella* (Lepidoptera: Olethreutidae). *Can Entomol.* 114: 259–268.
- HOYING, S. A. & RIEDL, H. 1980. Susceptibility of the codling moth to diflubenzuron. *J. Econ. Entomol.* 73: 556–560.
- GROSSCURT, A. C. 1978. Diflubenzuron: Some aspects of its ovicidal and larvicidal mode of action and an evaluation of its practical possibilities. *Pestic. Sci.* 9: 373–386.
- MOFFITT, H. R., MANTEY, K. D. & TAMAKI, G. 1983. Effect of chitin-synthesis inhibitors on oviposition by treated adults and on subsequent egg hatch of the codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Olethreutidae). *Can. Entomol.* 115: 1659–1662.
- NEUMANN, R. & GUYER, W. 1987. Biochemical and toxicological differences in the modes of action of the benzoylureas. *Pestic. Sci.* 20: 147–156.
- PATERNOTTE, E. & STERK, G. 1987. Influence des régulateurs de croissance des insectes sur le comportement des œufs du carpocapse (*Cydia pomonella* L.) par traitement des adultes. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, 52: 449–453.
- REYNOLDS, S. E. 1987. The cuticle, growth and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. *Pestic. Sci.* 20: 131–146.