

# Essais de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. par un procédé attracticide

Autor(en): **Charmillot, P.-J. / Pasquier, D. / Scalco, A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **69 (1996)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402643>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Essais de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. par un procédé attracticide

P.-J. CHARMILLOT<sup>1</sup>, D. PASQUIER<sup>1</sup>, A. SCALCO<sup>1</sup> & D. HOFER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, CH-1260 Nyon

<sup>2</sup> Ciba-Geigy A.G., Division Protection des Plantes, CH-4002 Bâle

*Trials to control codling moth *Cydia pomonella* L. with an attract and kill formulation.* - The attract & kill technique developed by Ciba (SIRENE<sup>®</sup> CM) consists of a viscous formulation containing a pheromone and an insecticide to attract and kill the insect. An average drop is 0.1 ml in size and contains 0.16 mg of codlemone and 6 mg of permethrine. Males contacting a drop die within hours. Thus, reproduction is inhibited. The formulation is applied by hand with a specially developed application system. In the two trials carried out in isolated orchards, 1200 and 2700 drops per hectare were applied. At harvest, both treatments kept the larval attack of codling moth below a threshold of one percent. The hibernating population stayed at a low level. Another trial was carried out to study the effect of 100 versus 5000 drops per hectare with or without the addition of an insecticide in the formulation. The trial was evaluated based on male trap catches and copulation of tethered females. Using drops without insecticide, trap catches were reduced to 50% compared to the untreated check, independent whether 100 or 5000 drops/ha were applied. In both treatments the copulation of tethered females was practically not reduced. Standard A&K formulations reduced trap catches by 55% and 94% and copulation of tethered females by 54% and 84% at dose rates of 100 and 5000 drops /ha, respectively. Trials show that SIRENE<sup>®</sup> CM is an effective agent in controlling codling moth. Furthermore, SIRENE<sup>®</sup> CM in fact attracts and kills the males and therefore has a different mode of action from the disruption technique.

Keywords: *Cydia pomonella*, attract & kill, codlemone, permethrine, sex trapping, tethered female, damage.

### INTRODUCTION

L'identification de la codlémone, la phéromone du carpocapse *Cydia pomonella* L. (ROELOFS *et al.*, 1971), puis sa reproduction par synthèse, ont tout d'abord permis de développer le piégeage sexuel qui constitue un précieux outil de détection, d'avertissement et de prévision. Par la suite des essais de lutte contre ce ravageur ont été réalisés en multipliant les pièges dans les vergers dans le but d'éliminer les mâles et empêcher ainsi les accouplements. Cette technique de piégeage intensif n'est pas suffisamment efficace, même avec environ 100 pièges par ha et elle est trop coûteuse et laborieuse si l'on augmente encore la densité de pièges. (CHARMILLOT & BAGGIOLINI, 1975; PROVERBS *et al.*, 1975; MADSEN *et al.*, 1976; WILSON & TRAMMEL, 1980).

Par contre, une autre utilisation des attractifs sexuels est homologuée depuis quelques années. Il s'agit de la lutte par confusion qui consiste à brouiller les mâles dans la recherche des femelles. Cependant, le succès de la technique de confusion est conditionné par la surface, la forme, l'isolation des parcelles, leur environnement ainsi que par la densité initiale des populations du carpocapse (WALDNER, 1994; CHARMILLOT, 1995). Son coût assez élevé freine également son extension.

Une troisième voie dans la lutte au moyen des attractifs sexuels, développée par la firme Ciba-Geigy, est la technique attracticide. Une formulation visqueuse de pâte contenant de l'attractif, un insecticide et des agents protecteurs de lumière est distribuée sous forme de gouttes dans les cultures à protéger. Les mâles sont attirés et entrent en contact avec la pâte puis meurent sous l'effet de l'insecticide. Ce procédé est appliqué à la lutte contre le ver rose du cotonnier *Pectinophora gossypiella* SAUND. au moyen d'une formulation appelée SIRENE<sup>®</sup> (HOFER & ANGST, 1995). Actuellement, la technique attracticide est en développement pour la lutte contre le carpocapse sous le nom de SIRENE<sup>®</sup> CM (HOFER & BRASSEL, 1992; HOFER *et al.*, 1996).

Le présent travail relate les essais que nous avons réalisés en 1995 dans le Bassin lémanique pour tester l'efficacité et étudier le mode d'action de la technique attracticide dans la lutte contre le carpocapse.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

### *Produit*

La pâte noire SIRENE<sup>®</sup> CM contient 0,16% de codlémone (E8, E10 -12 : OH) et 6,0% de perméthrine. L'application en verger est manuelle au moyen d'un pistolet idoïne réglé pour déposer sur les feuilles, à chaque pression de la gâchette, une goutte de 100 µl contenant 0,16 mg d'attractif et 6 mg d'insecticide.

### *Parcelles et dispositifs d'essai*

*Vinzel*: Un premier essai de lutte est réalisé dans une parcelle isolée d'une surface de 1,4 ha, plantée de 1230 pommiers Golden Delicious âgés de 6 ans. Le premier apport de gouttes de pâte est effectué le 9.5.1995 au début du vol du carpocapse. Chaque arbre reçoit en moyenne 3 gouttes, soit deux dans la partie supérieure de la couronne et une dans la zone inférieure. Ainsi la distribution est d'environ 2700 gouttes par ha correspondant à 432 mg/ha de codlémone et 16,2 g de perméthrine. Un second apport est réalisé de façon identique après 5 semaines, le 12.6. Une application exige 4 à 5 heures de travail par ha. Deux pièges sexuels placés au centre de la parcelle d'essai, l'un appâté d'une capsule normale d'avertissement (Dr. H. Arn, Waedenswil), l'autre équipé d'une capsule surchargée à 20 mg de codlémone, sont contrôlés deux fois par semaine. Une parcelle de pommiers, distante de 200 m, traitée deux fois en été contre le carpocapse, sert de référence.

*Begnins*: Un deuxième essai de lutte est réalisé selon deux variantes dans une jeune parcelle de 3 ha de pommiers, isolée sur 3 côtés et jouxtant une parcelle de poiriers à l'est sur le quatrième côté (Fig. 1). Dans le but d'étudier le rôle de l'insecticide, la partie sud reçoit des gouttes contenant l'attractif et le pyréthrianoïde alors que la moitié nord reçoit une formulation spéciale contenant l'attractif sans insecticide. Deux applications sont réalisées à 1200 gouttes par ha les 9.5. et 14.6. A l'est de la parcelle d'essai, une zone tampon de 20 m de largeur avec des gouttes est mise en place sur une haie de peuplier brise-vent ainsi que sur 3 lignes de poiriers. Une parcelle de 4 ha de pommiers située à l'est des poiriers, où la lutte contre le carpocapse est réalisée par la technique de confusion, sert de référence.

Pour augmenter la population d'adultes, des cartons ondulés contenant des larves diapausantes mâles de carpocapse produites en élevage, sont déposés à 3 reprises (26.5., 27.6. et 21.7.) dans deux abris d'émergences placés au centre des

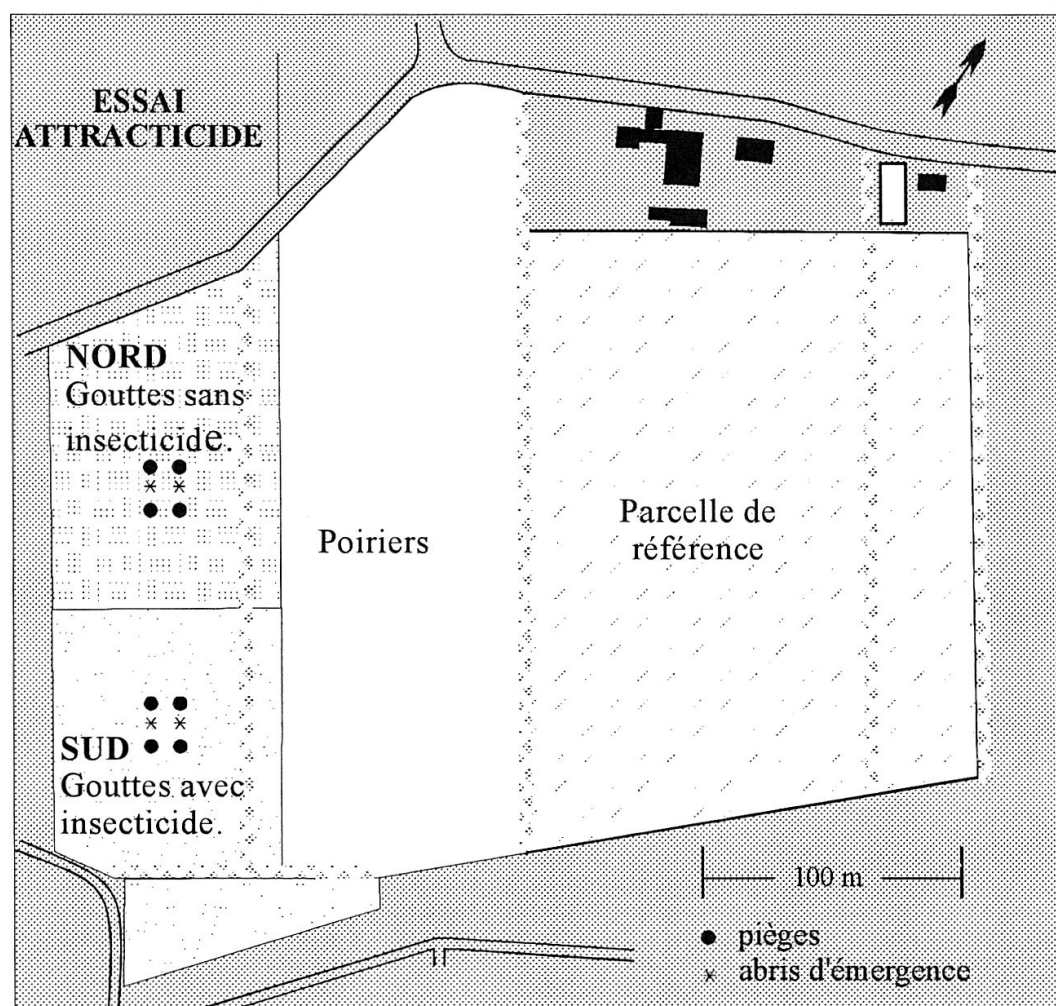


Fig. 1. Plan du verger de Begnins et du dispositif expérimental

deux parties nord et sud de l'essai. Ainsi, ces insectes conditionnés en verger émergent de façon échelonnée durant toute la saison et quittent l'abri par une petite ouverture. Le décompte des exuvies effectué deux fois par semaine sert à déterminer le nombre de papillons lâchés dans les deux parties de l'essai. Au centre des deux parcelles nord et sud, 4 pièges sexuels sont installés à 5 m seulement des abris d'émergence. Ils sont appâtés soit d'une capsule normale d'avertissement, d'une capsule surchargée contenant 20 mg de codlémone, d'une goutte de pâte attractive ou de 5 gouttes, sans insecticide dans la partie nord et avec insecticide dans la partie sud.

Les parcelles d'essai de Vinzel et Begnins sont traitées avant floraison au moyen du lufénuron pour lutter contre les noctuelles, arpeuteuses et tordeuses de la pelure. Dans ces deux essais, les pièges sont relevés deux fois par semaine et durant l'été des contrôles visuels d'attaques sont réalisés sur 1000 à 1200 pommes. En fin de saison, un échantillonnage de prérecolte portant sur 2000 fruits par parcelle permet de juger de l'efficacité de la lutte attracticide. Au mois de juin, 40 bandes-pièges de carton ondulé sont placées dans chaque parcelle. Elles sont récupérées en automne afin de dénombrer les populations hivernantes du carpocapse.

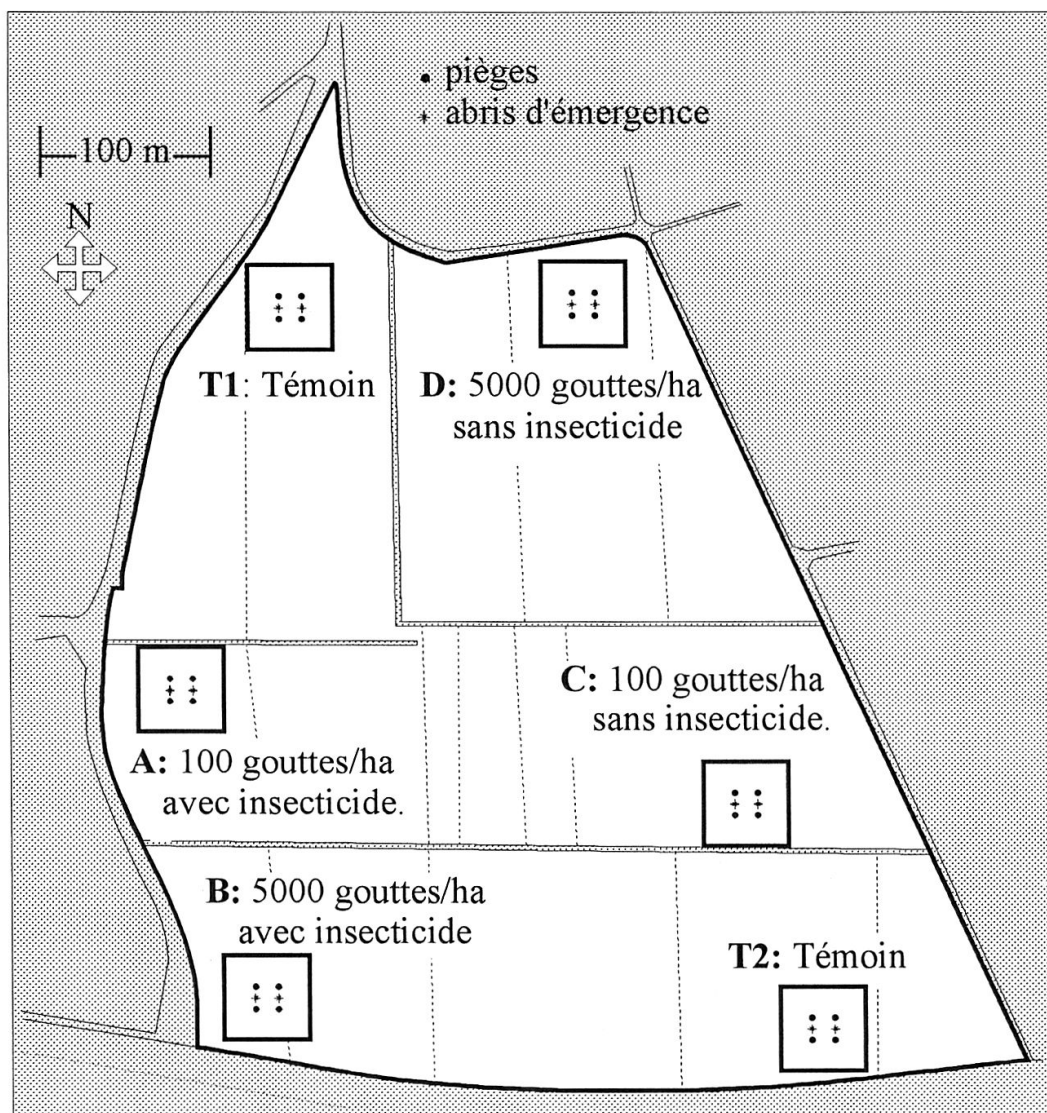


Fig. 2. Plan du verger d'Etoy et du dispositif expérimental

*Etoy*: Un troisième essai qui vise à étudier le comportement des papillons de carpocapse en présence de gouttes attractives avec et sans insecticide aux densités extrêmes de 100 et 5000 gouttes par ha est réalisé dans un grand verger où la lutte contre le carpocapse y est effectuée en été par deux traitements (tébufénozide et diflubenzuron). Six blocs de 0,25 ha (50 x 50m) sont distribués dans la parcelle à des distances d'au moins 90 m les uns des autres (Fig. 2). Deux blocs T1 et T2 servent de témoin. Le bloc A reçoit l'équivalent de 100 gouttes par ha avec insecticide, le bloc B 5000 gouttes par ha avec insecticide, les blocs C et D respectivement 100 et 5000 gouttes par ha sans insecticide. Un premier apport de gouttes est réalisé le 9.5., un second le 14.6. Dans le centre de chaque bloc, deux abris sont installés pour y faire émerger durant toute la saison des mâles du carpocapse. Ainsi, des cartons ondulés contenant des larves diapausantes sont déposés dans les abris d'émergence, à 3 reprises: les 16.5., 27.6. et 21.7., totalisant 200 larves dans chaque



bloc. Au centre de chaque bloc, 4 pièges sexuels appâtés comme ceux de Begnins, sont installés à 5 m seulement des abris d'émergence. Du 13.6. au 18.8., des femelles vierges du carpocapse, attachées par le thorax au moyen d'un fil en nylon, sont installées dans des pièges sans glu, au centre de chaque bloc, entre les pièges sexuels. Elles sont récupérées après 3 à 4 jours d'exposition en verger puis disséquées pour la recherche des spermatophores. Tous les pièges sexuels sont retirés le 11.8. parce qu'ils concurrençaient trop fortement les femelles attachées.

## RÉSULTATS

*Essai de lutte à Vinzel*

Dans le Bassin lémanique, le vol du carpocapse de 1995 débute le 8.5. et s'intensifie dès la mi-juin, pour chevaucher le second qui, selon les sommes de température, débute le 24.7. et se poursuit jusqu'au 25.8. Le tab. 1 indique qu'aucun papillon n'est capturé dans les deux pièges de l'essai attracticide alors que le piège de la parcelle de référence en prend 83 durant la saison. Dans les contrôles de fruits réalisés en cours de saison, l'attaque du carpocapse ne dépasse jamais 0,1% dans l'essai. Au contrôle de récolte elle est à 0,20%. En automne la population larvaire capturée dans les bandes-pièges est à 0,03 larve par arbre dans l'essai alors qu'aucune larve n'est prise dans la parcelle de référence traitée au diflubenzuron le 14.6. et au fénoxycarbe le 27.7.

*Essai de lutte à Begnins*

*Piégeage sexuel:* Les 4 pièges de la parcelle nord équipée de gouttes sans insecticide capturent au total 64 papillons de carpocapse qui proviennent certaine-

Tab. 1: Emergences de ♂ dans les abris à Begnins, captures avec pièges sexuels, taux d'attaque à la récolte et captures de larves diapausantes dans les bandes-pièges dans les essais de Vinzel et Begnins et les parcelles de référence.

ESSAI	PROCÉDÉ	♂ émergés des abris	♂ capturés		% attaque à la récolte	captures bandes-pièges (larves/ arbre)	
			total (%)	moyenne par piège		1994	1995
VINZEL	● gouttes attracticides	---	0 --	0	0,20	---	0,03
	● parcelle référence traitée	---	83 --	83	0	0,08	0
BEGNINS	● nord, gouttes sans insecticide	298	64(21,5)	16,0	0,40 <sup>1</sup>	0,16	0,46
	● sud, gouttes avec insecticide	212	32(15,1)	8,0	0,50	0,16	0,18
	● est, parcelle référence, confusion	---	15 --	1,9	0,70	0,13	0,49

<sup>1</sup> avec un traitement curatif le 12.8.95

ment pour la plupart des 298 mâles émergés des abris distants de 5 m seulement et vraisemblablement peu ou pas de la population naturelle (Tab. 1). Par rapport aux individus lâchés, le taux de capture est donc de 21,5% dans ce procédé. Dans la parcelle sud équipée de gouttes avec insecticide, les 4 pièges capturent au total 32 papillons. Par rapport aux 212 papillons émergés des abris proches, le taux de capture est de 15,1%, donc inférieur à celui obtenu dans la parcelle nord. Ainsi, chaque piège a pris en moyenne 16 mâles dans la parcelle où les gouttes n'ont pas d'insecticide et 8 mâles là où elles en contiennent. Les 96 papillons capturés dans les deux parcelles se répartissent de la façon suivante en fonction de l'appât du piège: 33,3% avec la capsule normale d'avertissement, 28,1% avec la charge de 20 mg de codlémone, 12,5% avec 1 goutte de pâte et 26,1% avec 5 gouttes. Dans la parcelle de référence où est réalisée la lutte par confusion, les 8 pièges ont capturé en moyenne 1,9 mâles.

*Attaque sur fruits et population hivernante:* Dans la parcelle nord avec les gouttes sans insecticide, l'attaque du carpocapse passe de 0% le 11.7. à 1,60% le 7.8. Un traitement curatif à la phosalone y est alors effectué. Au contrôle de pré-récolte, l'attaque moyenne échantillonnée sur 2000 pommes est à 0,40% (Tab. 1). Malgré le traitement curatif, les populations hivernantes du carpocapse augmentent dans cette parcelle, passant de 0,16 larves par arbre en 1994 à 0,46 en 1995.

Dans la parcelle sud équipée de gouttes avec insecticide, l'attaque sur fruits passe de 0% le 11.7., à 0,40% le 18.8. et à 0,50% à la récolte. La population hivernante reste pratiquement au même niveau puisqu'elle passe de 0,16 larve par arbre en 1994 à 0,18 en 1995. A titre de comparaison, l'attaque à la récolte dans la parcelle de référence où est réalisée la lutte par confusion est de 0,70% et la population hivernante passe de 0,13 larve par arbre en 1994 à 0,49 en 1995.

### *Essai d'Etoy*

*Piégeage sexuel:* Le tab. 2 montre que jusqu'au 11.8., date du retrait de tous les pièges, les émergences de papillons mâles déposés au stade de larve dans les abris, varient entre 123 et 153 individus par bloc. La population naturelle est vraisemblablement très faible dans le verger car, de la mise en place du dispositif expérimental le 9.5. jusqu'au 6.6., date de la première émergence des mâles lâchés, les 8 pièges des deux blocs témoin n'ont pris que 4 papillons. Durant toute la période de piégeage, les pièges des blocs T1 et T2 ont pris en moyenne 95 papillons. Par rapport aux individus lâchés, le taux de capture est de 72,0%. Dans le bloc A équipé de 100 gouttes/ha avec insecticide, le taux de capture par rapport aux émergences est de 32,7%, ce qui correspond à une réduction de 54,6% par rapport à la moyenne des témoins. Avec l'équivalent de 5000 gouttes/ha avec insecticide dans le bloc B, le taux de capture tombe à 4,1%, ce qui correspond à une réduction de 94,4%. Dans le bloc C équipé de 100 gouttes/ha sans insecticide, le taux de capture est de 42,4%, soit une réduction de 41,1% par rapport aux témoins. Avec l'équivalent de 5000 gouttes/ha sans insecticide, le taux de capture, dans le bloc D, se maintient tout de même à 41,4%. La réduction n'est donc que de 42,4% alors qu'elle est à 94,4% avec l'insecticide. Les captures des 367 mâles pris dans l'essai se répartissent de la façon suivante en fonction de l'appât du piège: 31,3% avec la capsule normale, 12,0% avec la capsule surchargée, 20,4% avec une goutte de pâte et 36,2% avec 5 gouttes.

*Femelles attachées:* Durant la période du 9.5. au 11.8., les pièges sexuels installés dans chaque bloc ont fortement concurrencé les femelles puisque dans les

Tab. 2: Emergences des ♂ de carpopapse dans les abris et captures moyennes par piège dans les blocs de l'essai d'Etoy; ♀ attachées récupérées et accouplées durant la période du 9.5. au 11.8.95 avec la concurrence des pièges et durant la période du 11.8. au 18.8.95 lorsque les pièges ont été supprimés pour éviter leur concurrence.

PROCÉDÉ (bloc)		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	moyenne	A	B	C	D
Goutte / ha					100	5000	100	5000
Insecticide dans les gouttes		T É M O I N			+	+	---	---
Piégeage sexuel 9.5.-11.8.95	nb.♂ émergés	129	135	132	153	123	151	140
	captures/piège	94	96	95	50	5	64	58
	% capture	72,9	71,1	72,0	32,7	4,1	42,4	41,4
	% réduction	---	---	---	<b>54,6</b>	<b>94,4</b>	<b>41,1</b>	<b>42,4</b>
♀ attachées 9.5.- 11.8.	♀ récupérées	46	53	49,5	58	53	54	49
	% accouplement	13,0	11,3	12,1	0	0	27,8	8,2
	% réduction	---	---	---	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>32,7</b>
♀ attachées 11.8.-18.8.	♀ récupérées	9	10	9,5	9	9	6	6
	% accouplement	66,7	50,0	57,9	66,7	22,2	50,0	66,7
	% réduction	---	---	---	<b>0</b>	<b>61,6</b>	<b>13,6</b>	<b>0</b>
♀ attachées TOTAL	♀ récupérées	55	63	59	67	62	60	55
	% accouplement	21,8	17,5	19,5	9,0	3,2	30,0	14,5
	% réduction	---	---	---	<b>54,1</b>	<b>83,5</b>	<b>0</b>	<b>25,4</b>

témoins 12,1% seulement des femelles récupérées sont accouplées. (Tab. 2) La réduction d'accouplement est totale dans les blocs A et B équipés de 100 et 5000 gouttes/ha avec insecticide. Par contre, dans le bloc C équipé de 100 gouttes/ha sans insecticide, il n'y a aucune réduction d'accouplement par rapport aux témoins. Dans le procédé D avec 5000 gouttes sans insecticide, 8,2% des femelles sont accouplées, ce qui correspond à une faible réduction de 32,7% par rapport aux témoins.

Les résultats obtenus durant la période du 11.8. au 18.8. alors que les pièges sexuels étaient supprimés, demandent à être interprétés avec prudence parce que le nombre de femelles attachées et récupérées est faible. Cependant le taux de femelles accouplées monte en moyenne à 57,9% dans les témoins. Aucune réduction d'accouplement n'est enregistrée dans le bloc A avec 100 gouttes/ha avec insecticide. Par contre la réduction atteint encore 61,6% dans le bloc B avec 5000 gouttes/ha avec insecticide, deux mois après la deuxième mise en place des gouttes attractives. La réduction d'accouplement enregistrée dans les blocs C et D avec 100 et 5000 gouttes/ha sans insecticide est insignifiante.

En moyenne sur toute la durée de l'essai, la réduction d'accouplement est de 54,1% avec 100 gouttes/ha contenant de l'insecticide et elle atteint 83,5% à la densité de 5000 gouttes /ha. Sans insecticide par contre, les 100 gouttes/ha n'ont pas provoqué de réduction d'accouplement et celle-ci n'est que de 25,4% avec 5000 gouttes/ha.



## CONCLUSIONS ET DISCUSSION

La technique attracticide, testée à Vinzel et dans la partie sud de la parcelle de Begnins, a permis de protéger efficacement les fruits des attaques du carpocapse et dans les deux cas les populations larvaires hivernantes, estimées par les captures dans les bandes-pièges, sont restées à un niveau bas. La combinaison de l'attractif sexuel et de l'insecticide de contact est indispensable à une bonne efficacité. En effet, avec les gouttes de pâte sans insecticide testées dans la parcelle nord de Begnins, l'attaque en cours de saison a dépassé le seuil de tolérance et le traitement insecticide curatif n'a pas empêché la population hivernante d'augmenter d'environ 3 fois par rapport à l'année précédente. Un accroissement analogue de population larvaire est également enregistré dans la parcelle de référence de Begnins bien que la lutte par confusion y ait maintenu l'attaque sur fruits en dessous du seuil de tolérance.

Sans insecticide, les gouttes perturbent partiellement le comportement des mâles puisqu'à Etoy, le taux de capture des individus lâchés est réduit d'environ 40% par rapport au témoin. Il est toutefois surprenant de constater que l'effet est pratiquement identique avec 100 ou 5000 gouttes /ha. Avec l'insecticide dans la pâte, aucune capture n'est effectuée à Vinzel avec 2700 gouttes/ha. A Etoy, la réduction de capture atteint 54,6% avec 100 gouttes/ha et 94,4% avec 5000 gouttes/ha, malgré la distance très faible de 5 m seulement entre les abris d'émergence et les pièges. A la densité de 5000 gouttes/ha, l'importante différence dans la réduction des captures obtenue sans insecticide (42,4%) et avec insecticide (94,4%), signifie que le mécanisme impliqué n'est pas la rupture des communications sexuelles (confusion) mais bien l'élimination des mâles tués par la perméthrine.

Les accouplements chez les femelles attachées confirment nettement le rôle primordial joué par l'insecticide dans la pâte. En effet, sans insecticide, la réduction d'accouplement est nulle ou insignifiante tant avec 100 qu'avec 5000 gouttes/ha alors qu'elle atteint en moyenne 54 % avec 100 gouttes/ ha et 83,5% avec 5000.

Selon le piégeage, les gouttes restent efficaces non seulement pour attirer les mâles mais également pour les tuer, pendant les deux mois qui suivent le deuxième apport. Cependant, les résultats obtenus avec les femelles attachées en fin d'essai entre le 11.8. et le 18.8., semblent indiquer que les gouttes tendent à s'épuiser puisqu'à ce moment, seul le procédé d'Etoy à 5000 gouttes/ha avec insecticide permet encore de réduire les accouplements. L'augmentation d'attaque sur fruits enregistrée essentiellement en août à Begnins, non seulement dans la partie équipée de gouttes sans insecticide mais également avec insecticide, confirme que l'efficacité tend à baisser après deux mois. A l'avenir il serait donc préférable de retarder un peu le second apport de gouttes pour assurer une meilleure protection en fin de saison.

La technique attracticide est assez laborieuse puisqu'elle exige 8 à 10 heures de main-d'oeuvre par ha pour deux applications de gouttes.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement pour leur précieuse coopération Mmes E. BRANDT et M. RHYN ainsi que MM. A. ATHANASSOV, et D. SOYERE. Un grand merci aux arboriculteurs qui ont participé à cette expérimentation. Enfin notre gratitude va également à la firme Ciba-Geigy SA pour son appui et en particulier à MM. M. ANGST et M. POHL pour leur fructueuse collaboration.

## RÉSUMÉ

La technique attracticide développée par CIBA (technique SIRENE<sup>®</sup> CM), consiste à répartir dans les vergers au moyen d'un pistolet, des gouttes d'une pâte contenant de l'attractif sexuel à carpocapse ainsi qu'un insecticide. En moyenne, chaque goutte a un volume de 0,1 ml et contient 0,16 mg de cod-

lémone et 6,0 mg de perméthrine. Les papillons mâles entrent en contact avec la pâte et meurent au cours des heures suivantes, privant les femelles d'accouplement. Dans deux essais de lutte réalisés dans des vergers isolés, deux applications par saison de 1200 et 2700 gouttes attracticides par ha ont permis de maintenir l'attaque à la récolte en dessous du seuil de tolérance et les populations larvaires hivernantes sont restées à un niveau faible. Un autre essai est réalisé pour étudier l'effet de 100 et 5000 gouttes attractives par ha avec ou sans insecticide, sur les captures des mâles du carpocapse et sur les accouplements de femelles attachées. Dans les procédés équipés de gouttes sans insecticide, les captures des mâles dans les pièges sont réduites de moitié environ par rapport au témoin, tant avec 100 qu'avec 5000 gouttes/ha, mais il n'y a pratiquement aucune réduction des accouplements des femelles attachées. Dans les procédés équipés de gouttes avec insecticide, la réduction par rapport au témoin des captures des mâles dans les pièges est de 55,2% avec 100 gouttes/ha et de 94,4% avec 5000 gouttes/ha. La réduction des accouplements des femelles attachées atteint 54,1% avec 100 gouttes/ha et 83,5% avec 5000 gouttes/ha. Ces essais démontrent que le procédé SIRENE<sup>®</sup> est un moyen efficace de lutte contre le carpocapse. Cette technique qui attire et tue les mâles, a un mode d'action différent de celui de la confusion sexuelle.

## BIBLIOGRAPHIE

- CHARMILLOT, P.-J. 1995. Possibilités et limites de la lutte contre le carpocapse au moyen de la technique de confusion et du virus de la granulose: recommandations pratiques. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 27 (2): 76-77.
- CHARMILLOT, P.-J. & BAGGIOLINI, M. 1975. Essai de lutte contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) par capture intensive des mâles à l'aide d'attractifs sexuels synthétiques. *La Recherche agronomique en Suisse* 14 (1): 71-77.
- HOFER, D. & ANGST, M. 1995. Control of Pink Boll Worm in cotton with SIRENE, a novel sprayable attract & kill formulation. Report of 1995 Beltwide Cotton Conferences in San Antonio, Texas 8 pp.
- HOFER, D. & BRASSEL, J. 1992. "Attract and kill" to control *Cydia pomonella* and *Pectinophora gossypiella*. *Bull. OILB/SROP* 15 (5): 36-39.
- HOFER, D., CHARMILLOT P.-J. & ANGST, M. 1996. Control of codling moth (*Cydia pomonella*) with SIRENE<sup>®</sup> CM, a novel attract & kill formulation. *Report of XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31. 1996.* (to be publish).
- MADSEN, H. F., VAKENTI, J. M. & PETERS, F. E. 1976. Codling moth: Suppression by male removal with sex pheromone traps in an isolated apple orchard. *J. Econ. Entomol.* 69: 597-599.
- PROVERBS, M. D., LOGAN, D. M. & NEWTON, J. R. 1975. A study to suppress codling moth (Lepidoptera: Olethreutidae) with sex pheromone traps. *Can. Entomol.* 107: 1265-1269.
- ROELOFS, W. L., COMEAU, A., HILL, A. & MILICEVIC, G. 1971. Sex attractant of the codling moth: Characterization with electroantennogram technique. *Science* 174: 297-299.
- WALDNER, W. 1994. Verwirrung 1995 - Unsere Empfehlungen. *Obstbau Weinbau* 31 (11): 298-299.
- WILSON, H. R. & TRAMMEL, K. 1980. Sex pheromone trapping for control of codling moth, oriental fruit moth, lesser appleworm and three tortricid leafrollers in a New York apple orchard. *J. Econ. Entomol.* 73: 291-295.

(reçu le 27 avril 1996; accepté le 23 juillet 1996)