

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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 49 (1976)

Heft: 1-2: Fascicule-jubilé pour le 30e anniversaire de la Société Vaudoise d'Entomologique 1945-1975

Artikel: Lutte autocide contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) : 2. Résultats de deux ans de lutte par dépôt en verger de larves diapausantes stériles

Autor: Charmillot, P.J. / Stahl, J. / Rosset, Suzanne

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-401811>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.04.2026

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

Lutte autocide contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.): 2. Résultats de deux ans de lutte par dépôt en verger de larves diapausantes stériles

P.J. CHARMILLOT, J. STAHL, SUZANNE ROSSET
Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon

Un essai de lutte autocide est réalisé en 1974 et 1975 dans un verger de pommiers du Bassin lémanique. Au printemps et en été, des larves mâles diapausantes et stériles, issues de parents mâles irradiés à 10 Krads et de femelles normales, sont déposées dans des abris artificiels. L'émergence des papillons stériles est synchronisée à celle de la population naturelle. Aucun traitement anticarpocapse n'est effectué dans cette parcelle, alors que le verger témoin nécessite deux traitements par année. Cependant, le niveau de population s'élève sensiblement en deuxième année dans la parcelle réservée à la lutte autocide en raison du nombre trop faible de mâles stériles engagés dans l'essai.

Dans une publication précédente (CHARMILLOT et al., 1973) nous avons montré que les papillons mâles du carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.), irradiés à 10 Krads et accouplés à des femelles normales, engendrent une génération F_1 composée d'environ 75% de mâles dont la stérilité en laboratoire est de 95,4% et de 25% de femelles stériles à 90,2%. La première partie de ce travail (CHARMILLOT et al., 1976) présente la technique de lâchers utilisée en lutte autocide pour les larves $\sigma^7 F_1$ ainsi produites. Après stockage en chambre froide, les larves sont déposées en verger dans des abris artificiels reproduisant les microclimats des lieux d'hivernation. Deux dépôts de larves, le premier effectué à la fin de l'hiver et le second au début de juillet, permettent d'obtenir une émergence des mâles stériles synchronisée avec le vol de la population naturelle.

MATERIEL ET METHODE

Parcelle d'essai et site environnant

La parcelle d'essai «Rivaz» est un verger commercial situé à Allaman, dans le Bassin lémanique, sur un plateau dominant le Coteau, à 420 m d'altitude (fig. 1). Les vergers les plus proches (Verex) se trouvent à 250 m au sud, mais à une altitude inférieure de 40 m; la zone intermédiaire, en forte pente, est plantée en vigne. Quelques pommiers entourent l'habitation du lieu dit «La Chivraz», à 200 m au nord-est de la parcelle d'essai. A l'ouest et au nord une bande de forêt longe le cours de la rivière mais ne contient pas de plante-hôte du carpocapse. La parcelle est constituée de 304 pommiers Golden delicious et 24 Starking de 15 ans, plantés à 8 x 4,5 m; sa superficie est de 13000 m². En automne 1974, la partie ouest du verger est arrachée et plantée en vigne au printemps suivant. Dès lors le verger a une superficie de 7050 m² et est constitué de 189 Golden delicious et 12 Starking.

Depuis 1971, la parcelle est suivie en lutte dirigée; elle nécessite chaque année 2 ou 3 traitements contre le carpocapse.

La parcelle témoin de «Verex 66» a une superficie de 0,9 ha et compte 450 pommiers Golden delicious plantés en 1966.

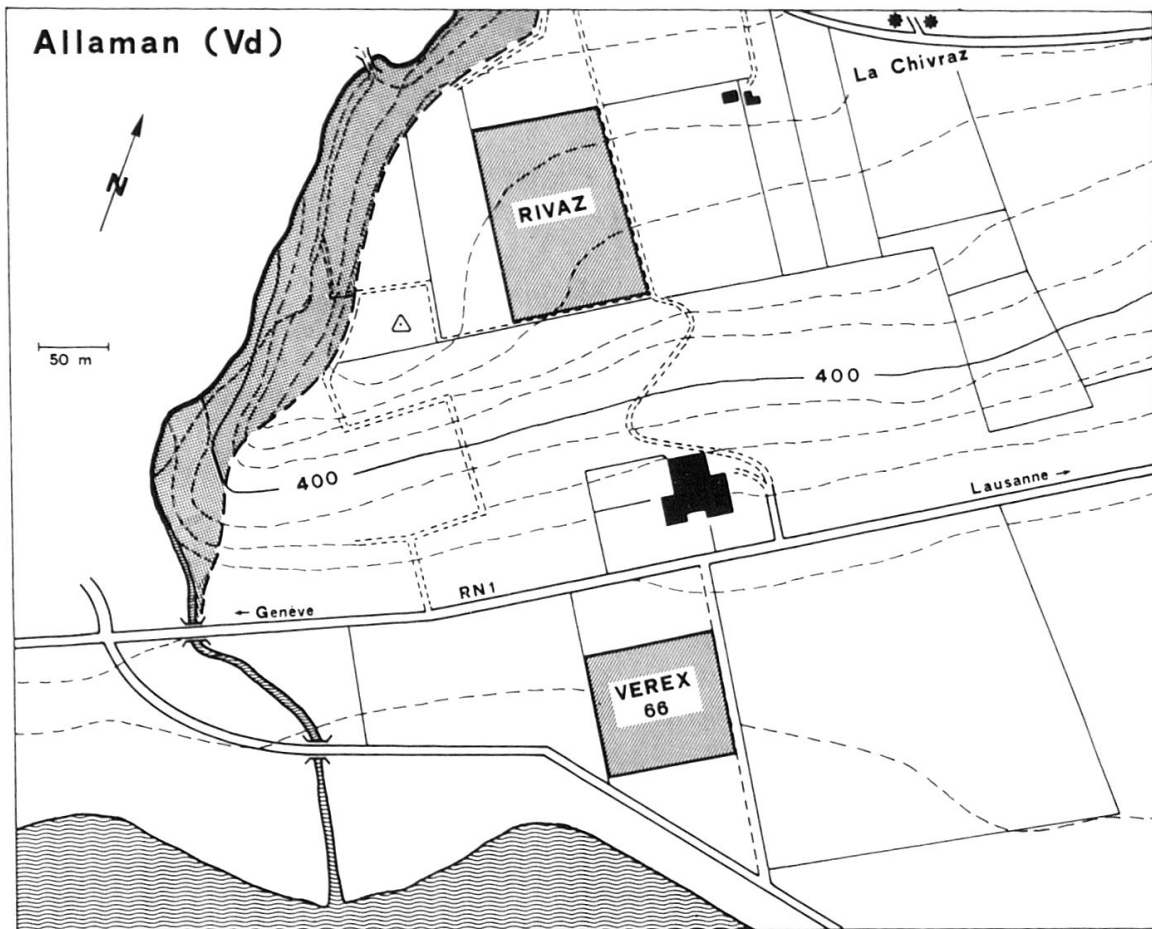


Fig. 1: La lutte autocide est effectuée en 1974 et 1975 dans la parcelle «Rivaz». Le verger «Verex 66» sert de témoin traité.

Estimation de la population larvaire en automne 1973

Les 30 bandes-pièges de carton ondulé ont capturé en moyenne 2,83 larves par arbre, dont 2,40 (25%) sont des diapausantes. Selon le contrôle de 6 arbres à la récolte, environ 3,5 larves par arbre sont parvenues à maturité. La population est estimée approximativement à 1000-1200 individus pour les 328 arbres. En admettant une mortalité hivernale de 50%, le nombre de mâles émergeant durant le premier vol de 1974 atteindra au plus 300.

A «Verex 66» la population larvaire est estimée à environ 1 larve diapausante par arbre en automne 1973.

Dépôts de larves stériles dans les abris artificiels

Le 8 mars 1974, 20000 ♂ F₁ sont distribués dans 32 abris de 4 types différents, alors que le 10 juillet, un solde de 8000 larves est déposé dans 24 abris de 3 types pour couvrir le deuxième vol du carpocapse.

Le 4 avril 1975, 20000 ♂ F₁ sont répartis dans 18 abris de 3 types, puis un solde de 3800 est partagé dans 12 abris de 2 types différents, le 10 juillet.

Contrôles effectués

L'émergence des papillons stériles est dénombrée 3 fois par semaine par comptage des exuvies dans tous les abris. Dès la mi-mai, des contrôles visuels sont effectués chaque semaine sur des échantillons de 1000 à 2000 fruits pour estimer l'évolution du taux d'attaque. En outre, des bandes-pièges sont placées sur 30 arbres en 1974 et sur 40 en 1975. Contrôlées durant les premiers jours du mois d'août, elles permettent de juger de l'importance du deuxième vol en fonction du nombre de nymphes présentes, alors que les relevés d'automne renseignent sur la population de larves diapausantes et sur leur distribution dans la parcelle. Enfin, dès mi-juillet, les fruits au sol sont ramassés régulièrement sous 8 arbres en 1974 et sous 10 en 1975. A la récolte, tous les fruits de ces mêmes arbres sont contrôlés. Ainsi, il est possible de déterminer d'une part le taux d'attaque dû au carpocapse et d'autre part le nombre de larves parvenues à maturité, par comptage des fruits vides.

RESULTATS ET COMMENTAIRES

Année 1974

Emergence des papillons stériles

L'émergence des papillons stériles est bien synchronisée avec le vol de la population naturelle enregistré par piégeage sexuel dans la parcelle témoin du même domaine (CHARMILLOT et al., 1976). Au total, 9100 ♂ F₁ ont émergé jusqu'aux 700 degrés-jours qui indiquent généralement la fin du premier vol. Les ♂ stériles produits en élevage sur pommes ne sont pas marqués, ce qui empêche de chiffrer le rapport stériles/fertiles par piégeage. Si effectivement 300 ♂ fertiles ont émergé conformément à l'estimation de population, le rapport stériles/fertiles moyen atteint alors environ 30/1. Dès ce moment et jusqu'à la mi-septembre, 7650 ♂ F₁ ont encore émergé.

Contrôle des pénétrations

L'examen visuel d'un échantillon de 1000 à 2000 fruits révèle la présence de quelques pénétrations dès le 26 juin. L'attaque s'intensifie sensiblement à la mi-juillet, puis n'augmente plus très fortement jusqu'à la fin août. Le seuil de 1% d'attaque n'est pas dépassé alors que la parcelle témoin nécessite 2 traitements contre le carpocapse (fig. 2).

Contrôle de récolte

La charge moyenne sur les 8 arbres récoltés est de 898 pommes. L'attaque causée par le carpocapse est de 0,84%. Le contrôle des fruits vides au sol et à la

récolte indique que 4,13 larves par arbre sont parvenues à maturité. La récolte des fruits n'est pas contrôlée à la parcelle «Verex 66».

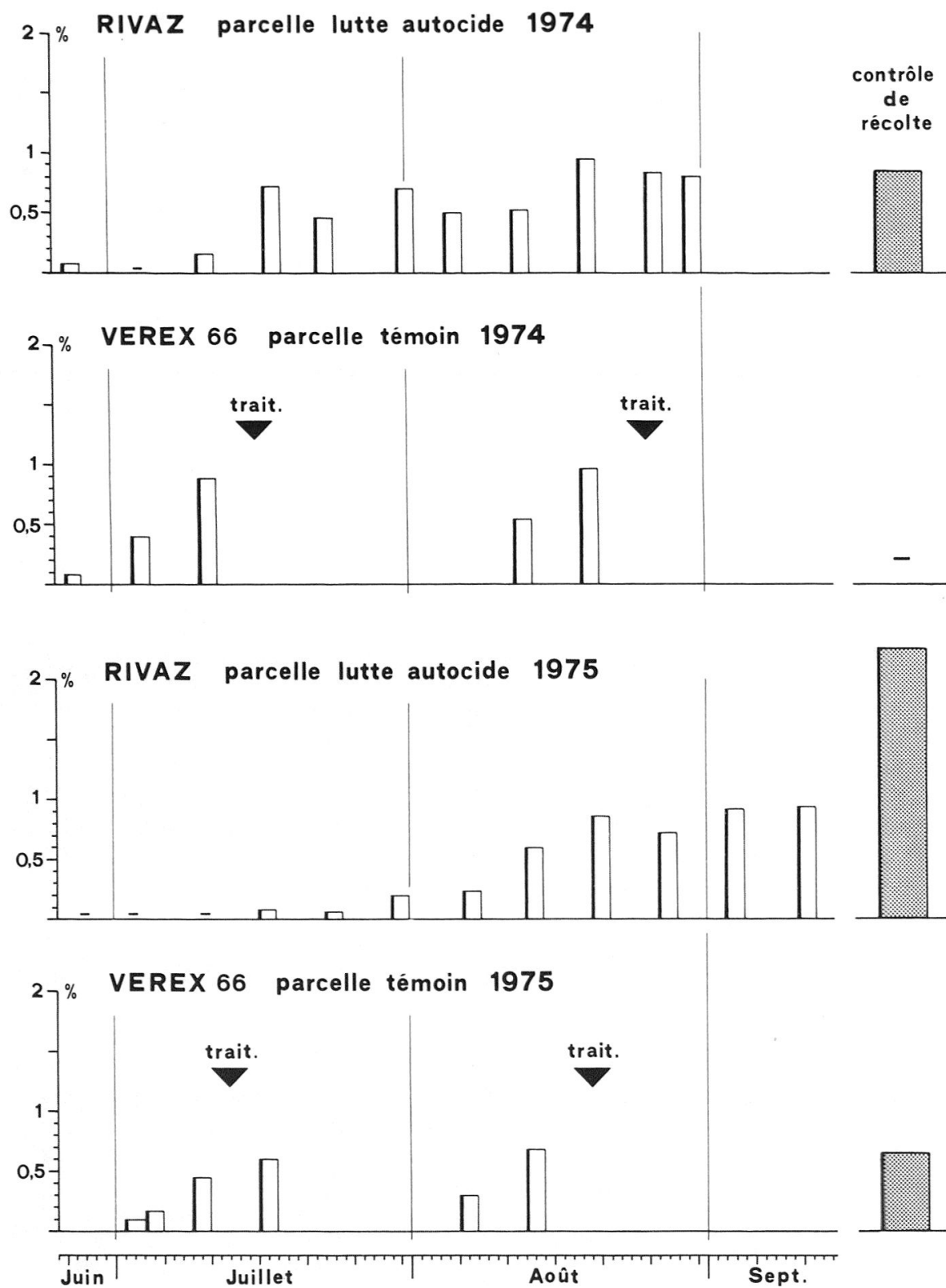


Fig. 2: Estimation de l'attaque par contrôle des pénétrations (1000 à 2000 fruits) dans la parcelle autocide et dans la parcelle témoin en 1974 et 1975.

Capture des larves dans les bandes-pièges

Les 30 bandes-pièges ont capturé 137 larves, soit en moyenne 4,57 par arbre, dont 4,1 diapausantes, ce qui est supérieur au chiffre obtenu par comptage des fruits vides. L'échantillon des 8 arbres choisis pour la récolte

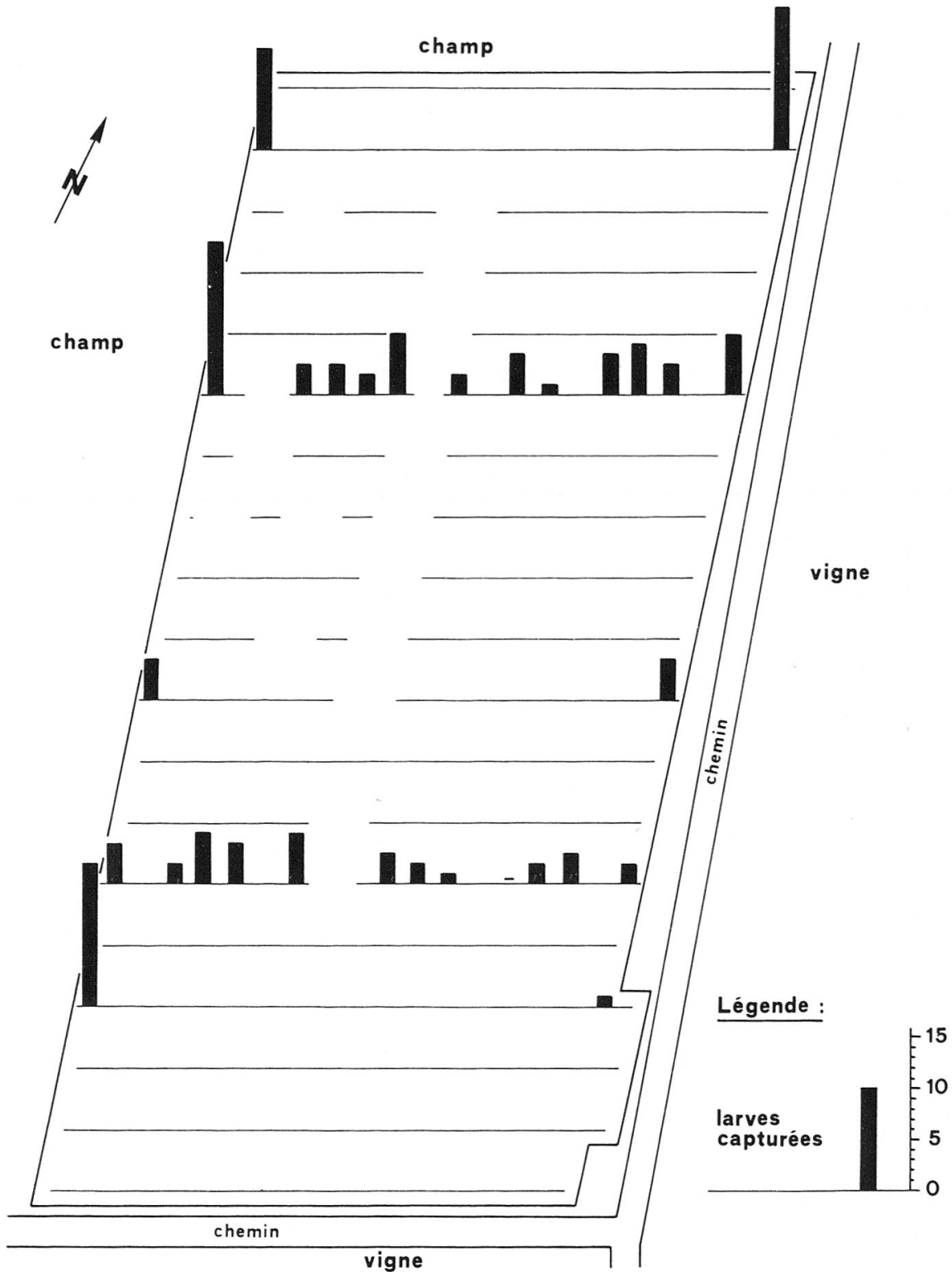


Fig. 3: Distribution des captures de larves dans les bandes-pièges en 1974.

n'est peut-être pas suffisamment représentatif de la parcelle. La fig. 3 montre que les captures de larves sont plus importantes en bordure qu'au centre de la parcelle.

Dans la parcelle témoin de «Verex 66», les captures s'élèvent à 0,9 larves par arbre, dont 0,72 sont des diapausantes.

Estimation de population

D'après les données obtenues par le dénombrement des fruits vides ainsi que par les captures dans les bandes-pièges, la population atteint 4 à 4,5 larves diapausantes par arbre, soit approximativement 1400 individus pour la parcelle. La population a donc un peu augmenté. Ainsi, le nombre de mâles émergeant durant le premier vol de 1975, compte tenu de l'arrachage de 127 arbres et d'une mortalité hivernale de 50%, s'élèvera à environ 220 papillons.

Année 1975

Emergence des papillons stériles

La synchronisation d'émergence entre les papillons stériles et la population naturelle est bonne jusqu'à la mi-juillet. Par la suite et surtout durant le deuxième vol, l'émergence de ♂ F₁ est trop faible en raison de l'insuffisance quantitative du deuxième dépôt de larves. Durant le premier vol, 12000 mâles stériles émergent; selon l'estimation de la population du verger, le rapport moyen stériles/fertiles s'élève à 55/1. Durant le deuxième vol, 4600 papillons stériles émergent.

Contrôle de pénétrations

Les premières pénétrations apparaissent beaucoup plus tard que dans la parcelle témoin et restent à un niveau très bas jusqu'à la fin du mois de juillet. En août et au début de septembre, l'attaque augmente très rapidement et atteint presque le seuil de tolérance. La parcelle témoin nécessite 2 traitements (fig. 2).

Contrôle de récolte

La charge moyenne sur les 10 arbres récoltés est de 1059 fruits. Le seuil de tolérance est dépassé. L'attaque due au carpocapse est de 2,26%; elle est nettement plus élevée que ne le laissaient prévoir les derniers contrôles de pénétrations. Deux raisons peuvent être invoquées pour expliquer ces faits. D'une part, les contrôles de pénétrations ne portent pas sur la partie supérieure de la couronne, les arbres atteignent plus de 4 m de hauteur. D'autre part, les larves se développant durant la fin août et en septembre ne pénètrent pas en profondeur dans le fruit mais causent souvent des dommages superficiels sur plusieurs pommes.

Le contrôle des fruits vides au sol et à la récolte révèle que 18 larves par arbre sont parvenues à maturité.

Dans la parcelle témoin de «Verex 66», les contrôles portent sur 9 arbres et le taux d'attaque atteint 0,64%. En moyenne, 1,9 larves par arbre ont réussi à quitter les fruits.

Capture dans les bandes-pièges

Quatre des 40 bandes-pièges placées dans la parcelle ne sont pas prises en considération, car elles furent partiellement détruites par les oiseaux. La capture moyenne des 36 bandes restantes est de 6,56 larves, dont 5,72 diapausantes. Si l'on admet que les 10 arbres récoltés, ayant en moyenne 18,0 fruits avec des galeries vides, représentent fidèlement la parcelle, le taux de capture dans les bandes-pièges n'est que de 36,5 larves par 100 fruits vides, alors qu'il était de plus de 100% en 1974. Les raisons d'une telle différence de capture ne sont pas connues. Il semble que l'estimation des populations puisse être très différente selon qu'elle s'appuie sur les bandes-pièges ou le dénombrement des fruits vides. La fig. 4 montre que cette année encore les captures de larves sont plus importantes en bordure qu'au centre de la parcelle.

Dans la parcelle «Verex 66», les 40 bandes-pièges ont capturé en moyenne 2,10 larves dont 1,5 sont diapausantes. Les arbres de cette parcelle sont encore jeunes et n'offrent que peu de possibilités d'abri pour les larves et le sol nu n'est pas très favorable au tissage des cocons, ce qui explique le taux de capture élevé réalisé par les bandes-pièges.

Estimation de population

L'estimation de population est plus délicate cette année en raison de la discordance entre les informations tirées des contrôles des fruits vides et celles obtenues par les bandes-pièges. Cependant la population, qui se situe entre 5 et 16 larves diapausantes par arbre selon la méthode de calcul choisie, a fortement augmenté. En effet, si les captures dans les bandes-pièges sont influencées par de nombreux facteurs, le dénombrement des fruits vides reste le meilleur paramètre d'estimation de la population, même s'il n'est effectué que sur 10 arbres.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

La fig. 5 résume l'évolution de la situation dans la parcelle Rivaz, conduite durant deux ans en lutte autocide, ainsi que dans la parcelle «Verex 66» qui sert de témoin traité. Malgré les 3 traitements effectués, la parcelle Rivaz, qui est connue pour être toujours très menacée par le carpocapse, héberge une population très importante en automne 1973.

Dans notre essai, le rapport moyen $\sigma^7 F_1$ stériles/ σ^7 fertiles est évalué à 30/1 et 55/1 respectivement pour les premiers vols de 1974 et 1975. Bien que la technique de lâcher présente l'avantage de synchroniser les émergences des papillons stériles avec la population naturelle, les rapports stériles/fertiles ont

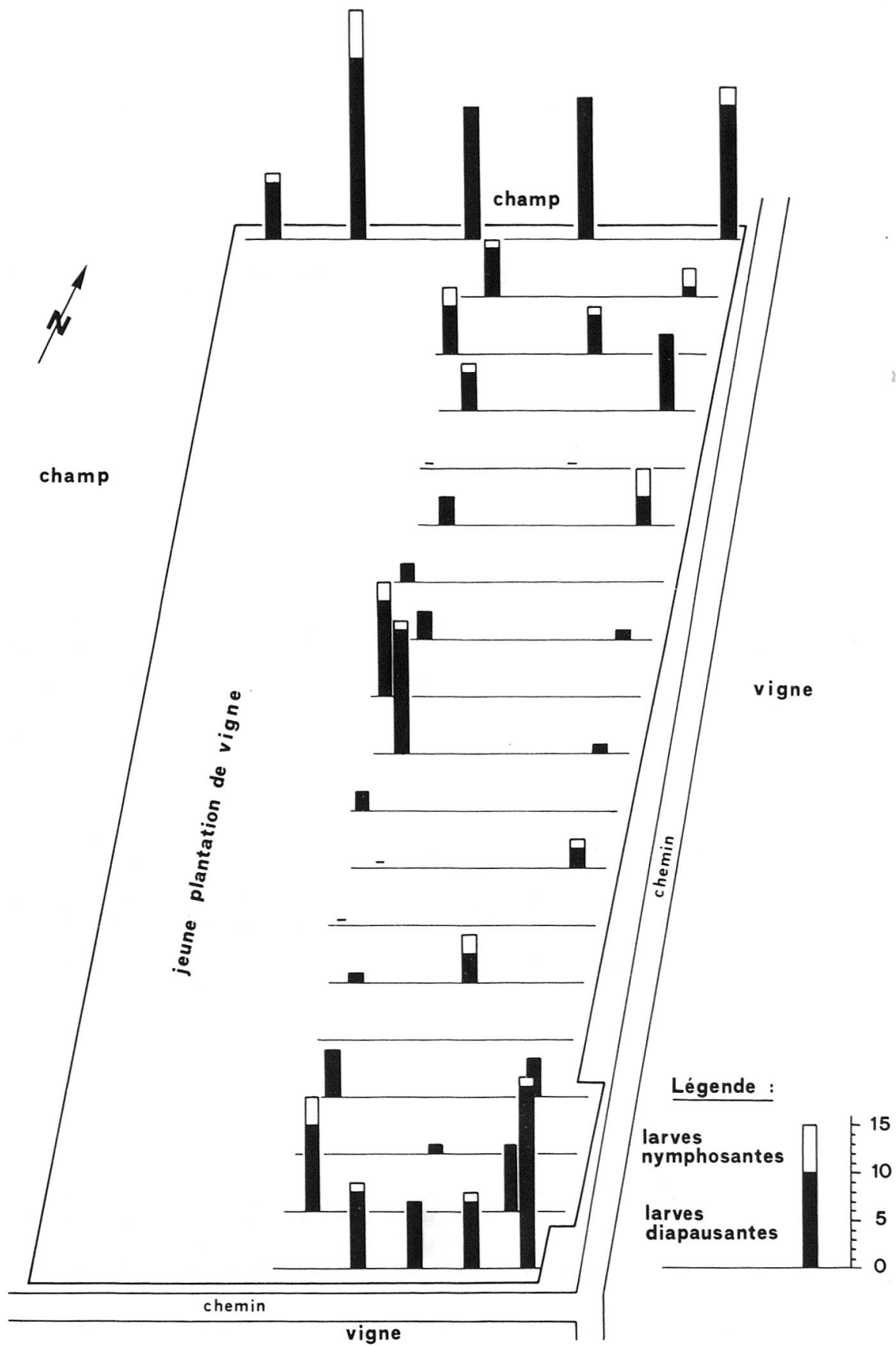
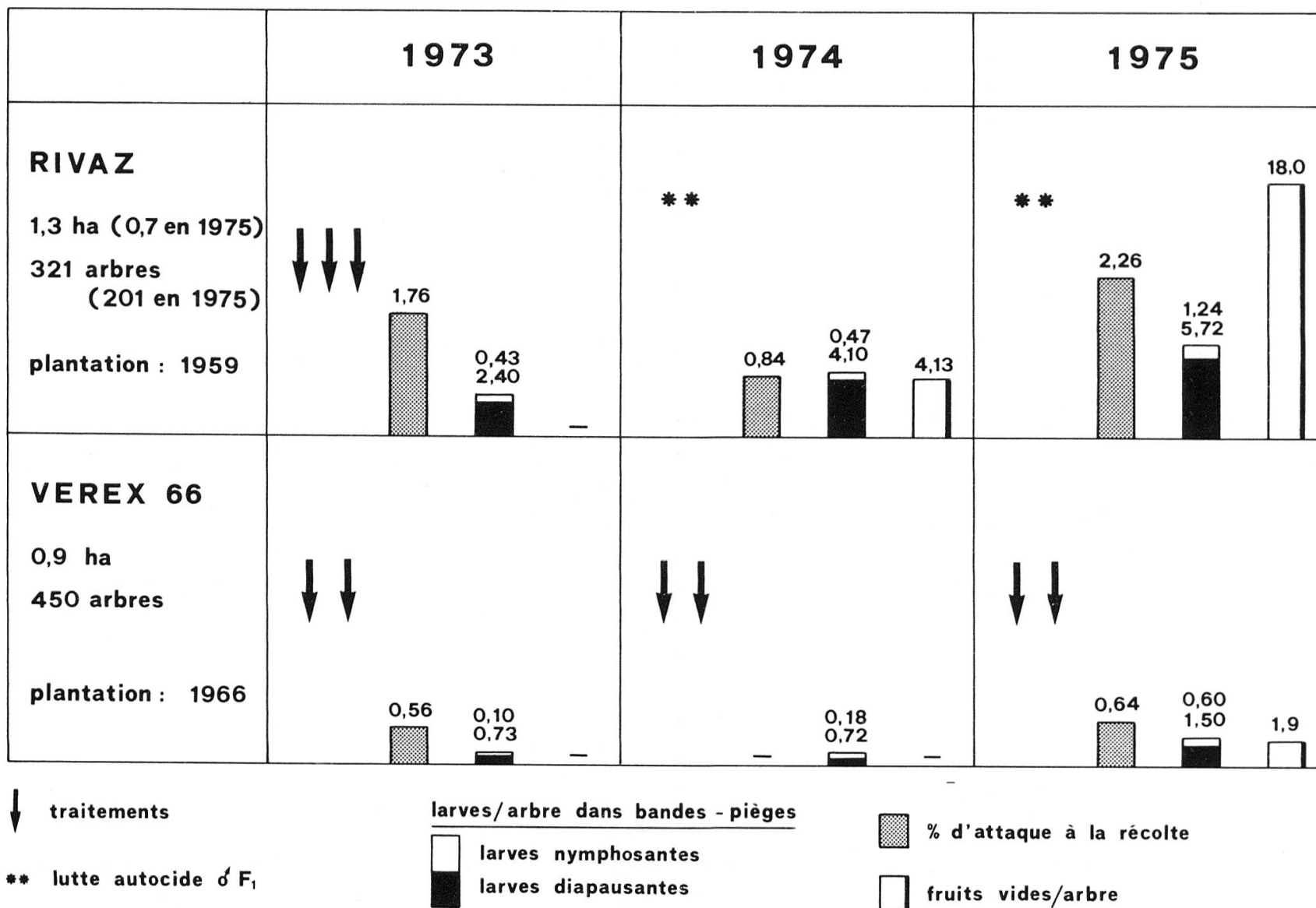


Fig. 4: Distribution des captures de larves dans les bandes-pièges en 1975.

Fig. 5: Evolution de la situation de 1973 à 1975 dans les parcelles autocide et témoin traité: taux d'attaque à la récolte, captures de larves dans les bandes-pièges et nombre de fruits vides par arbre.



été nettement inférieurs au rapport moyen à certaines périodes. Ce fut notamment le cas au début du vol de 1974 et surtout dès la mi-juillet et jusqu'à la fin du mois d'août en 1975. Malheureusement les rapports minimums n'ont pas pu être déterminés par piégeage du fait que les individus stériles produits en élevage sur pommes et lâchés au stade larvaire ne sont pas marqués. En dépit du petit nombre de ♂ F₁ engagés dans la lutte autocide, les traitements insecticides ont pu être évités. Malgré l'augmentation de population, l'efficacité de ces mâles F₁ ne fait aucun doute et elle doit être attribuée essentiellement à leur bonne compétitivité. La technique de lâcher de larves évite en effet toutes les manipulations d'adultes qui sont préjudiciables à la compétitivité quels que soient les soins avec lesquels elles sont effectuées. Selon CARDÉ et al. (1975), le rythme d'activité sexuelle des lépidoptères est influencé par les conditions climatiques régnant avant l'émergence. Les papillons stériles dont l'émergence est réalisée en vergers ont certainement un rythme d'activité proche de celui de la population naturelle et sont par conséquent immédiatement aptes à jouer leur rôle contrairement aux adultes lâchés qui nécessitent 2 à 3 jours pour s'adapter à la nouvelle photopériode (TRAYNIER, 1970; BROCARD, 1972).

Pour abaisser le niveau de population, le rapport stériles/fertiles ne doit jamais descendre en-dessous de 40/1 (HATHAWAY, 1966; PROVERBS, 1974). Pratiquement dans tous les essais de lutte autocide par lâchers d'imagos réalisés jusqu'à ce jour contre le carpocapse, le rapport moyen ♂ stériles/♂ fertiles varie entre 60/1 et 8500/1 (BUTT et al., 1970; PROVERBS, 1974; WILDBOLZ et MANI, 1975). Des lâchers aussi massifs sont effectués pour que le rapport ne tombe en aucun cas en-dessous de 40/1. La compétitivité des ♂ F₁ et la synchronisation de leur émergence avec celle de la population naturelle sont les deux facteurs qui doivent permettre de diminuer sensiblement le nombre d'individus stériles à lâcher.

La lutte autocide par dépôt de larves F₁ issues de parents substériles présente cependant quelques inconvénients. En effet, comme seuls les parents mâles sont irradiés à 10 Krads, aucune erreur ne peut être tolérée dans le triage des femelles, car si des mâles restent accidentellement parmi celles-ci, ils ne seront pas irradiés et engendreront alors des individus fertiles en génération F₁. Il reste à examiner si les économies réalisées par la réduction de la fréquence de lâchers d'adultes ainsi que le fait de pouvoir produire et stocker les larves F₁ durant toute l'année, compensera les frais supplémentaires occasionnés par le triage des parents, sans oublier toutefois que le gain de compétitivité est un atout appréciable.

Jusqu'à maintenant, seuls les ♂ F₁ ont été engagés dans la lutte autocide. Bien que les ♀ F₁ ne constituent qu'environ 25% des effectifs de la génération F₁, elles accusent cependant une fertilité résiduelle moyenne de 10% avec une variation assez importante d'un individu à l'autre. Des études complémentaires sont par conséquent indispensables pour déterminer leur rôle en lutte autocide.

Remerciements

Notre reconnaissance s'adresse à MM. R. MURBACH, M. BAGGIOLINI et A. FOSSATI pour les conseils judicieux qu'ils nous ont prodigués durant toute la réalisation de ce travail. Nous remercions vivement M. J. PERROT, arboriculteur à Allaman, qui a mis ces vergers à notre disposition pour les essais.

Summary

Genetic control of codling moth (Laspeyresia pomonella L.): 2. Results of two years control activity by release of diapausing sterile larvae in an orchard

An attempt to control codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) by the sterile male technique has been made in 1974 and 1975 in an apple orchard near the Lake of Geneva. Diapausing larvae, obtained from parents irradiated at a low dose, were exposed during spring and summer in artificial shelters. The emergence of sterile moths was synchronized with that of the natural populations. No treatment was required against codling moth, but the population increased perceptibly in the second year because the number of sterile males released was insufficient. In the orchard where no releases were made, two chemical applications were necessary each year.

Zusammenfassung

Genetische Bekämpfung des Apfelwicklers (Laspeyresia pomonella L.): 2. Resultate eines zweijährigen Feldversuchs zur Bekämpfung durch Aussetzen steriler Diapauselarven in einer Obstanlage

Durch Kreuzung von mit einer Dosis von 10 Krad bestrahlten Männchen mit fertilen Weibchen erhaltene sterile Diapauselarven wurden 1974 und 1975 in einer Obstanlage des Genferseebeckens ausgesetzt. Sie ergaben einen Falterflug, der mit dem Flug der natürlichen Population gut synchronisiert war. Von einer chemischen Bekämpfung des Apfelwicklers konnte in der Versuchspartelle abgesehen werden, während eine benachbarte Vergleichspartelle jährlich zwei Insektizidspritzungen benötigte.

Im zweiten Jahr wurde ein Populationsanstieg in der Versuchspartelle verzeichnet, da für die Freilassung zu wenig sterile Larven zur Verfügung standen.

Riassunto

Lotta autocida contro la Carpocapsa (Laspeyresia pomonella L.): 2. Risultati di due anni di lotta realizzata con il «lancio» di larve diapausanti sterili in un frutteto

Un esperimento di lotta autocida è stato realizzato nel 1974 e 1975 in un frutteto di meli del Bacino lemanico. In primavera ed in estate larve di sesso maschile diapausanti sterili, discendenti da maschi irradiati a 10 krads e da femmine normali, vengono deposte in gabbiette artificiali collocate nel meleto. Lo sfarfallamento degli adulti sterili è sincronizzato con quello della popolazione naturale.

Nessun trattamento anticarpocapsa è stato effettuato in questa parcella, mentre il frutteto testimone vicino ha richiesto due applicazioni ogni anno. Alla fine del secondo anno d'esperimento il livello della popolazione nella parcella dove avvennero i «lanci» era però aumentato sensibilmente a causa del numero insufficiente di maschi sterili utilizzati nell'esperimento.

Littérature

- BROCARD, C., 1972. *Etude de la compétitivité des mâles de carpocapse (Laspeyresia pomonella L.) au moyen de l'olfactomètre*. Trav. de dipl. E.P.F., Zurich (non publié).
- BUTT, B.A., HATHAWAY, D.O. & WHITE, L.D., 1970. *Field releases of codling moths sterilized by tepa or by gamma irradiation, 1964-67*. J. Econ. Entomol., 63, 912-915.
- CARDE, R.T., COMEAU, A., BAKER, T.C. & ROELOFS, W.L., 1975. *Moths mating periodicity: Temperature regulates the circadian gate*. Experientia, 31, 46-48.
- CHARMILLOT, P.J., FOSSATI, A. & STAHL, J., 1973. *Production de mâles stériles du carpocapse des pommes (Laspeyresia pomonella L.) descendant de parents substériles et examen de leur compétitivité en vue de la lutte autocide*. La Rech. agrono. en Suisse, 12, 181-188.

- CHARMILLOT, P.J., STAHL, J. & ROSSET, SUZANNE, 1976. *Lutte autocide contre le carpocapse (Laspeyresia pomonella L.): 1. Description d'une technique de lâchers de larves diapausantes stériles dans des abris artificiels.* Bull. Soc. Ent. Suisse, 49: 155-172.
- HATHAWAY, D.O., 1966. *Laboratory and field cage studies of the effects of gamma radiation on codling moths.* J. Econ. Entomol., 59, 35-37.
- PROVERBS, M.D., 1974. *Codling moth control by the sterility principle in British Columbia: Estimated cost and some biological observations related to cost.* Dans «The sterile-insect technique and its field applications». International Atomic Energy Agency, Vienna, 81-88.
- PROVERBS, M.D., NEWTON, J.R., LOGAN, D.M. & BRINTON, F.E., 1975. *Codling moth control by release of radiation-sterilized moths in a pome orchard and observations of other pests.* J. Econ. Entomol., 68, 555-560.
- TRAYNIER, R.M.M., 1970. *Sexual behaviour of the Mediterranean flour moth, Anagasta kühniella: some influences of age, photoperiod and light intensity.* Canad. Ent., 102, 534-540.
- WILDBOLZ, TH. & MANI, E., 1975. *Zum Stand der Sterilpartnermethode beim Apfelwickler.* Z. ang. Ent., 77, 359-362.