

# Étude préliminaire en laboratoire de l'effet des rayons X sur la fécondité du carpocapse des pommes (*Laspeyresia pomonella* L.)

Autor(en): **Fossati, A. / Stahl, J. / Baggiolini, M.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **40 (1967-1968)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401547>

## **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.

**Etude préliminaire en laboratoire  
de l'effet des rayons X sur la fécondité  
du carpocapse des pommes**

(*Laspeyresia pomonella* L.)

SKA

87 632.782

87.634.11

par

A. FOSSATI, J. STAHL, M. BAGGIOLINI et R. MURBACH

Station fédérale d'essais agricoles, Lausanne  
Domaine de Changins sur Nyon

Le carpocapse reste un des principaux ravageurs de nos cultures fruitières. Dans les conditions de la Suisse romande, la protection des vergers contre cette tordeuse nécessite habituellement de trois à cinq traitements par saison, soit à peu près la moitié de toutes les interventions insecticides. Encore convient-il de relever que si le nombre de traitements anticarpocapse n'est aujourd'hui pas plus élevé chez nous, on le doit à la mise en œuvre de méthodes d'avertissement améliorées (SAVARY et BAGGIOLINI, 1955 ; WILDBOLZ, 1967).

Toutefois, en dépit de ces améliorations, certains traitements contre le ver des fruits procèdent encore d'une routine inévitable, faute de méthodes permettant d'évaluer avec un degré de précision acceptable les risques de dégâts que constituent en particulier les faibles populations estivales de cet insecte.

Ces quelques indications montrent déjà suffisamment que la recherche de meilleures solutions au problème du carpocapse reste d'une grande actualité.

Parmi les nouvelles possibilités de lutte qui sont à l'étude dans plusieurs pays, la méthode dite autocide semble présenter des perspectives particulièrement prometteuses, comme le montrent les travaux entrepris au Canada par PROVERBS et NEWTON (1962 a, 1962 b, 1962 c, 1966 a, 1966 b) et aux Etats-Unis par HATHAWAY (1966).

Rappelons sommairement que cette méthode consiste à lâcher, dans une population naturelle d'un insecte ravageur, un surnombre d'individus stériles, mais sexuellement compétitifs, appartenant à la même espèce. Ceux-ci sont obtenus par élevage et libérés après avoir été rendus stériles par un procédé approprié, l'irradiation aux rayons

X ou aux rayons gamma étant actuellement, semble-t-il, la technique la plus employée. Les femelles normales qui s'accouplent avec des mâles stériles pondent des œufs qui n'éclosent pas. Si le rapport numérique entre mâles stériles et mâles fertiles de la population naturelle est suffisamment grand et si les lâchers sont répétés dans les générations successives du ravageur, la population initiale décline rapidement. Dans des conditions favorables, l'éradication survient à plus ou moins brève échéance. L'exemple désormais classique est l'éradication de la lucilie bouchère (*Callitroga hominivorax* CQRL.) dans l'île de Curaçao (BAUMHOVER et al., 1955 ; 1959).

En Suisse, HORBER (1963) a montré, par une expérience conduite sur le terrain, que la méthode autocide est en principe applicable au hanneton commun (*Melolontha vulgaris* F.) dans certaines conditions bien déterminées.

La présente note rend compte d'une étude préliminaire conduite en laboratoire, dans le double dessein de nous familiariser avec les techniques de stérilisation par irradiation et d'obtenir quelques premières données sur la radiosensibilité d'une souche indigène de *L. pomonella*.

### Matériel et méthodes

#### *Provenance et préconditionnement des carpocapses*

Les insectes utilisés pour l'irradiation proviennent d'un verger du Valais central, où ils ont été recueillis au stade de larves en diapause, dans des bandes-pièges en carton ondulé. Après hibernation en insectarium, un lot de 100 larves a été placé dans un local d'élevage, à 23°C et 70 % d'humidité relative. Les chrysalides ont été placées isolément dans des tubes en verre dès leur formation, ces tubes étant séparés en deux lots selon les sexes.

#### *Détermination de l'âge des chrysalides pendant la nymphose*

PROVERBS (1966 a) irradie les chrysalides trois heures avant leur éclosion, lorsque leur coloration extérieure a viré au grisâtre. Il est apparu que dans nos conditions de travail cet intervalle de trois heures est trop court, ce qui nous a amenés à rechercher d'autres repères extérieurs permettant d'évaluer l'âge de la chrysalide. A cet effet, des observations ont été poursuivies pendant toute la période nymphale, et plus particulièrement à partir du 9<sup>e</sup> jour, c'est-à-dire deux à trois jours avant la sortie de l'insecte parfait. Les huit stades de développement que nous avons pu différencier sont représentés dans la figure 1, qui appelle les commentaires suivants : entre la 48<sup>e</sup> et la 30<sup>e</sup> heure précédant l'éclosion, cinq stades-repères distincts se succèdent. Les stades 1 à 4 sont caractérisés par l'apparition, dans la partie distale et médiane des ébauches alaires, de taches noirâtres qui vont en s'élargissant. Au stade 5, la région correspondant aux ailes devient brun

foncé, à l'exception d'une zone centrale plus claire. De 30 à 24 heures avant l'éclosion, la caractéristique frappante de la chrysalide est la couleur brun foncé, presque noire, des ébauches alaires, contrastant avec le brun clair de l'abdomen (stade 6). De 24 à 12 heures avant l'éclosion, la chrysalide entière devient brun foncé (stade 7). Enfin, le stade 8, qui annonce les dernières heures de la vie nymphale, est facilement reconnaissable aux reflets gris argenté de l'abdomen, ainsi qu'à l'apparition par transparence du dessin de l'aile.

### *Techniques d'irradiation*

Comme source d'irradiation, nous disposons d'un appareil à rayons X Thermax, appartenant à l'Institut de biophysique de l'Université

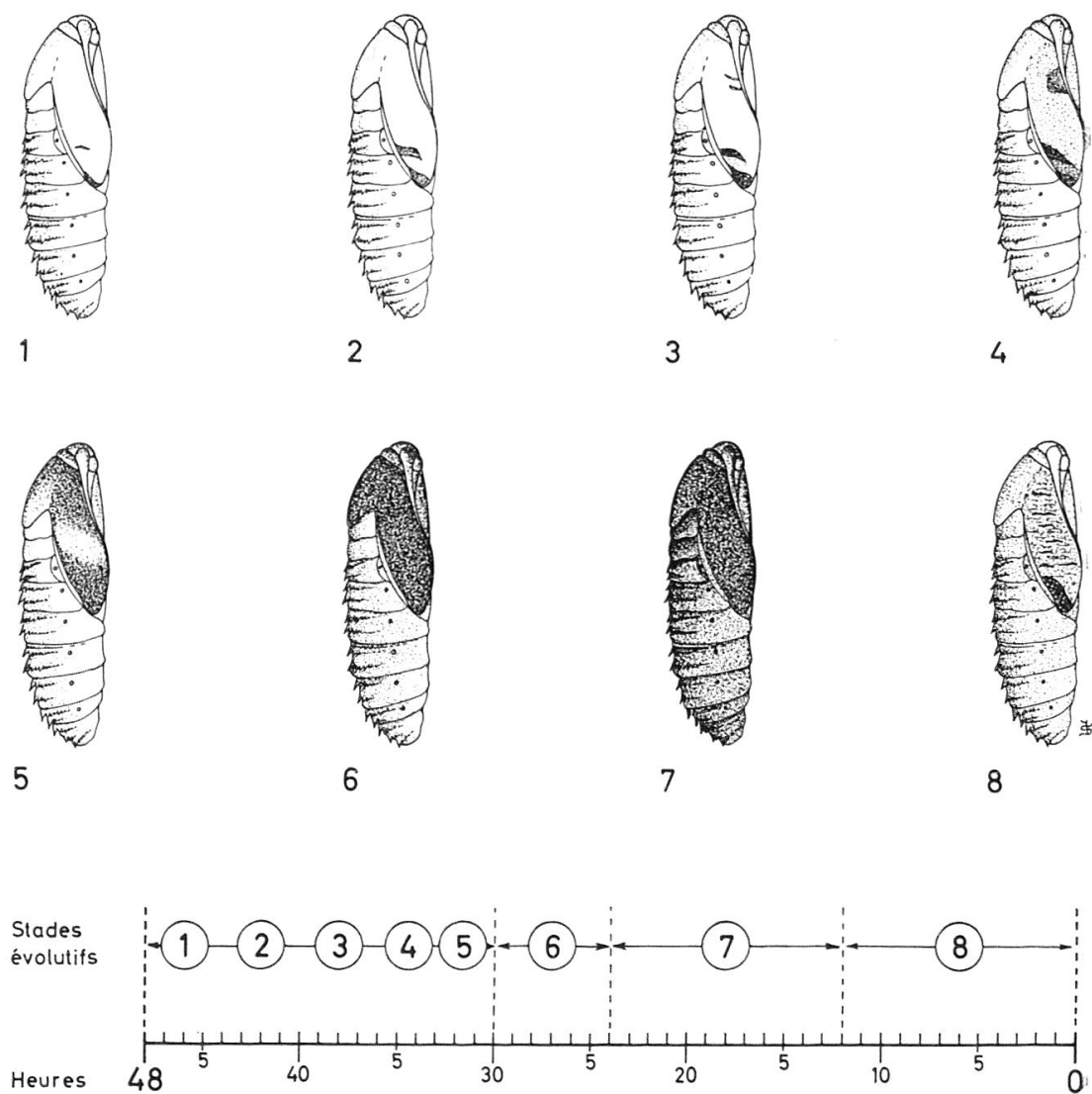


Fig. 1. — Stades de développement de la chrysalide de *Laspeyresia pomonella* L.

de Genève. La puissance de cette installation est de 80 kV, 12 A, son intensité d'irradiation de 1500 r/min.

Le traitement aux rayons a porté sur des chrysalides ayant atteint la fin du stade 7, que nous avons été amenés à choisir pour des raisons pratiques. Afin d'avoir à disposition, au moment voulu, un nombre suffisant de chrysalides d'un même stade, toutes les nymphes ayant atteint le stade 6 ont été stockées, au fur et à mesure, à 8°C, température qui interrompt le développement. Les insectes nécessaires pour chaque série d'irradiation ont été prélevés dans ce stock et replacés à 23°C, afin de pouvoir poursuivre leur développement.

Les doses d'irradiation ont été de 35000 r et 40000 r pour les mâles, de 20000 r pour les femelles.

### *Elevage des carpocapses irradiés*

Ces élevages ont été logés dans une petite cellule climatisée équipée d'un éclairage réglable (température : 23°C ; humidité rel. 60 % ; photopériode de 18 h.).

Les papillons utilisés pour les différents croisements indiqués dans le tableau 1 sont issus de chrysalides placées dans des boîtes cylindriques en polystyrol d'un volume de 1250 ml, à raison de 5 couples de chrysalides par boîte. Pour chaque type de croisement, on a utilisé 20 couples. Ces boîtes ont été renouvelées tous les deux jours, pour permettre de compter les œufs, déposés sur les parois, et récupérer les larves néonates.

Chaque larve a été placée isolément sur une pomme, dans un godet de polystyrol de 100 ml.

Six groupes à 5 couples de chrysalides non irradiées ont été élevées dans les mêmes conditions pour comparaison.

## **Résultats et discussion**

Les traitements aux rayons X que nous avons appliqués au carpocapse ont fourni les indications suivantes :

- La vitesse de développement et la mortalité des chrysalides irradiées au stade 7, soit douze heures avant la fin de la nymphose, sont restées normales, comparativement au lot non irradié ;
- Les imagos issues des chrysalides irradiées n'ont pas montré de malformations extérieures et leur vitalité a paru normale ;
- Les croisements réalisés entre insectes irradiés et non irradiés (tableau 1 et figure 2) ont permis de constater que :
  - a) Après copulation avec des mâles issus de nymphes non irradiées, 20 femelles issues de 20 nymphes irradiées à la dose de 20 000 r ont pondu au total 462 œufs, dont 3 seulement, soit 0,6 %, ont

éclos et donné des larves capables d'évoluer normalement jusqu'au stade imaginal.

b) Après copulation avec des mâles issus de nymphes irradiées à la dose de 35 000 r, 17 femelles issues de 20 nymphes non irradiées ont pondé 853 œufs ; sur ce total, 6 ont éclos (0,7 %),

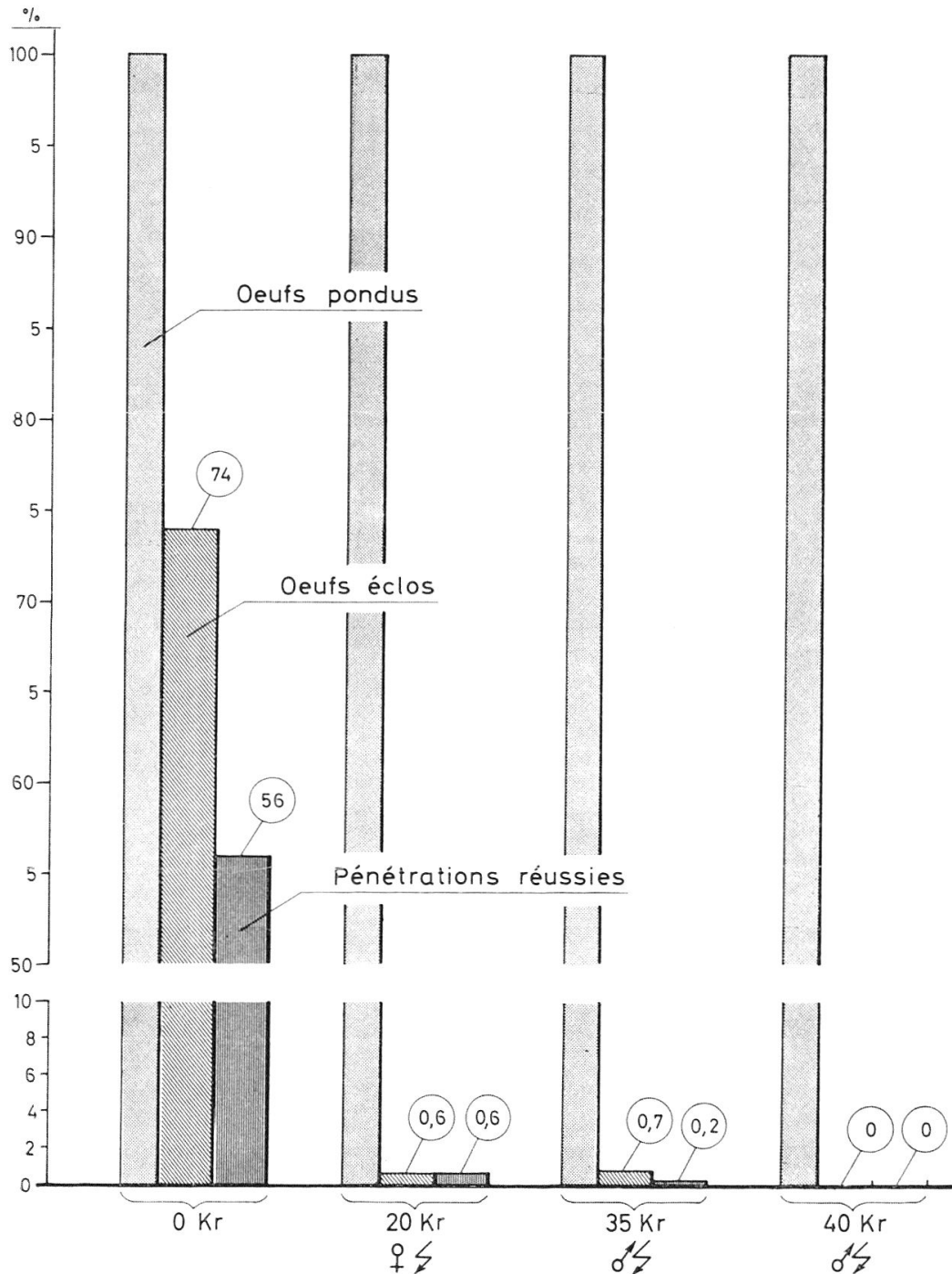


Fig. 2. — Taux d'éclosion des œufs pondus et taux de pénétrations larvaires réussies, par rapport aux œufs éclos, pour différentes doses d'irradiation de *L. pomonella*.

dont 3 ont donné des larves capables d'évoluer jusqu'au stade imaginal.

- c) Après copulation avec des mâles issus de nymphes irradiées à la dose de 40 000 r, 20 femelles issues de 20 nymphes non irradiées ont pondu 774 œufs, dont aucun n'a éclos.

TABLEAU I

Fécondité de *L. pomonella* après irradiation des nymphes aux rayons X

Doses d'irradiation en r	Croisements réalisés	Œufs pondus moyennes/femelle <sup>1</sup>	Œufs stériles en pour cent
0	♂ N × ♀ N	42	25,6 %
20 000	♂ N × ♀ I	22	99,4 %
35 000	♂ I × ♀ N	50	99,3 %
40 000	♂ I × ♀ N	39	100,0 %

N = non irradié, I = irradié.

<sup>1</sup> L'analyse statistique montre que les différences entre les nombres d'œufs pondus aux différentes doses d'irradiation ne sont pas significatives.

### Conclusions

Les résultats exposés dans la présente note nous amènent à conclure qu'il est possible d'obtenir des insectes adultes de *Laspeyresia pomonella* L. exempts de malformations visibles, d'une vitalité apparemment normale et pratiquement stériles, par une irradiation des chrysalides aux rayons X, effectuée une douzaine d'heures avant la fin de la nymphose, à des doses de 35000 r et 40000 r pour les mâles, et de 20000 r pour les femelles.

### LITTÉRATURE

- BAUMHOVER, A. H., GRAHAM, A. J., BITTER, B. A., HOPKINS, D. E., NEW, W. D., DUDLEY, F. H., et BUSHLAND R. C., 1955. *Screw-worm control through release of sterilized flies*. Jour. Econ. Ent. **48** (4), 462-466.
- BAUMHOVER, A. H., HUSMAN, C. H., SKIPPER, C. C., and NEW, W. D., 1959. *Field Observations on the effects of releasing sterile screw-worms in Florida*. Jour. Econ. Ent. **52**, 1202-1206.
- HATHAWAY, D. O., 1966. *Laboratory and field cage studies of the effects of gamma radiation on codling moths*. Jour. Econ. Ent. **59**, 35-37.
- HORBER, E., 1963. *Eradication of white grub (Melolontha vulgaris F.) by the sterile male technique*. Radiation and Radioisotopes applied to insects of agricultural importance. Proceedings of a Symposium, Athens, April 1963, IAEA, 313-332.
- PROVERBS, M. D., and J. R. NEWTON, 1962 a. *Influence of gamma radiation on the development and fertility of the codling moth, Carpocapsa pomonella (L.) (Lepidoptera : Olethreutidae)*. Canad. J. Zool. **40**, 401-420.

- PROVERBS, M. D., and J. R. NEWTON, 1962 b. *Some effects of gamma radiation on the reproductive potential of the codling moth, Carpocapsa pomonella (L.) (Lepidoptera : Olethreutidae)*. *Canad. Ent.* **94**, 1162-1170.
- PROVERBS, M. D., and J. R. NEWTON, 1962 c. *Suppression of the reproductive potential of the codling moth by gamma irradiated males in caged orchard trees*. *Jour. Econ. Ent.* **55**, 934-936.
- PROVERBS, M. D., NEWTON, J. R., and LOGAN D. M., 1966 a. *Orchard assessment of the sterile male technique for control of the codling moth, Carpocapsa pomonella (L.) (Lepidoptera : Olethreutidae)*. *Canad. Ent.* **98**, 90-95.
- PROVERBS, M. D., NEWTON, J. R., LOGAN, D. M., 1966 b. *Progress report on codling moth control by the sterile male technique*. Travail non publié. Voir IAEA, Information Circular WP/31/7, p. 31.
- SAVARY, A., et M. BAGGIOLINI, 1955. *Contribution à l'étude de la lutte contre le carpocapse des pommes et des poires (Enarmonia pomonella L.)*. *Annuaire agricole de la Suisse* **56**, 827-864.
- WILDBOLZ, Th., 1967. *Über Einflüsse von Witterungsfaktoren auf den Zeitpunkt des Auftretens und auf die Häufigkeit des Apfelwicklers*. *Entomophaga, Mémoire H. S.* n° 3, 71.